

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-268042

(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333  
 G02B 5/20  
 G02F 1/1335  
 G02F 1/1337  
 G02F 1/1339  
 G02F 1/1341  
 G02F 1/1343  
 G02F 1/1368  
 G09F 9/00  
 G09F 9/30

(21)Application number : 2001-062994

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 07.03.2001

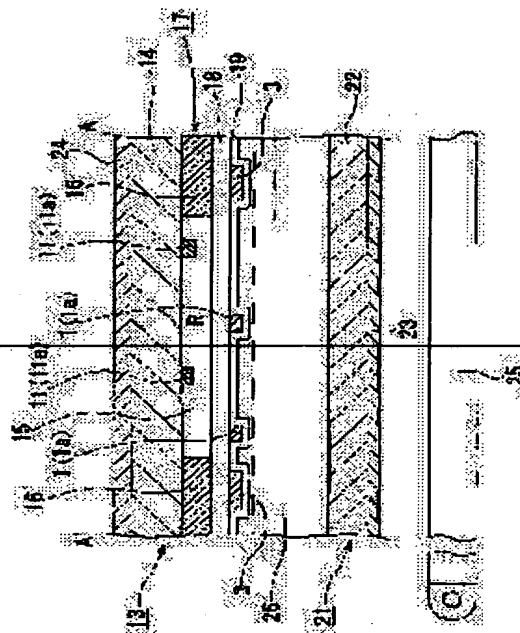
(72)Inventor : IIZAKA HIDETO  
 TAKEUCHI TETSUHIKO  
 SAKATA HIDEFUMI  
 YOSHIDA SHOHEI

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE, MANUFACTURING METHOD THEREFOR AND ELECTRONIC INSTRUMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal device excellent in characteristics and mass-productivity, suitable for an electronic instrument provided with a touch key and using a plastic substrate.

**SOLUTION:** In this liquid crystal device, a lower substrate 21 of a pair of substrates sandwiching a liquid crystal 26 is constituted of only a plastic substrate 22. An upper substrate 13 consists of a glass substrate 14 and signal lines of a scanning line, a data line 3 and the like, a TFT connected to the signal lines, a comb-shaped pixel electrode 1 and a common electrode 11 which constitute an IPS system driving electrode and a color filter 17 are formed on the glass substrate 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-268042

(P2002-268042A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0 2 H 0 4 8
			2 H 0 8 9
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 9 0
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1
	5 2 0		5 2 0 2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-62994 (P2001-62994)

(22) 出願日 平成13年3月7日 (2001.3.7)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 飯坂 英仁

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 竹内 哲彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆 (外2名)

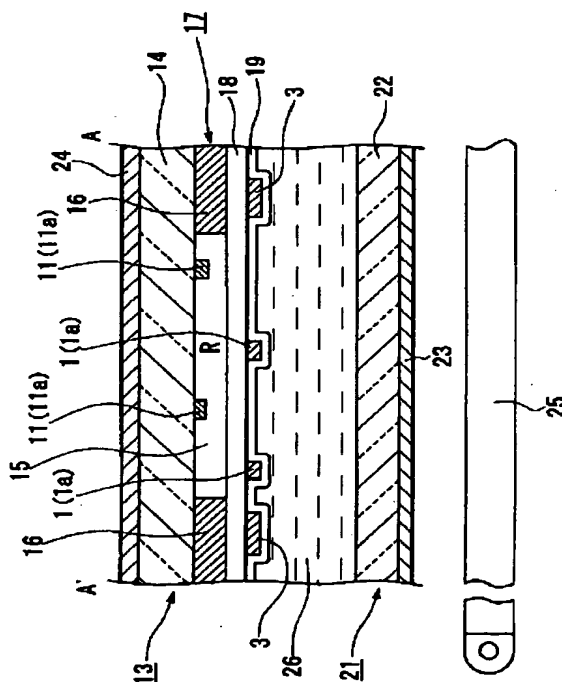
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置及びその製造方法並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 特性面、量産性に優れ、タッチキーを備えた電子機器にも好適なプラスチック基板を用いた液晶装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶装置は、液晶26を挟持する一対の基板のうち、下基板21がプラスチック基板22のみから構成されている。そして、上基板13がガラス基板14からなり、ガラス基板14上に走査線、データ線3等の信号線と、信号線に接続されたTFTと、IPS方式の駆動電極を構成する櫛歯状の画素電極1と共通電極11と、カラーフィルター17とが形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶が挟持された一对の基板と、マトリクス状に形成された複数の走査線および複数のデータ線と、これら走査線およびデータ線に接続されたスイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された画素電極と、前記画素電極との間で横電界を発生させる共通電極とを有する液晶装置であって、前記一对の基板のうち、一方の基板がプラスチック基板からなり、他方の基板上に前記複数の走査線および前記複数のデータ線と、前記スイッチング素子と、前記画素電極と、前記共通電極とが設けられたことを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 前記他方の基板がガラス基板からなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】 前記他方の基板がプラスチック基板からなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記他方の基板の内面にカラーフィルターが設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 5】 前記一方の基板の内面に反射層が設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 6】 前記一方の基板の外面に反射層が設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 7】 前記一方の基板の内面に配向膜が設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 8】 前記他方の基板の外面にタッチキーが備えられたことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 9】 液晶が挟持された一对の基板を有する液晶装置であって、

前記一对の基板のうち、一方の基板がプラスチック基板からなり、他方の基板から発生する横電界によって液晶が駆動することを特徴とする液晶装置。

【請求項 10】 請求項 1 に記載の液晶装置の製造方法であって、

複数の液晶装置がとれるだけの大きさを有する基板上に、前記複数の液晶装置分の前記複数の走査線および前記複数のデータ線、前記スイッチング素子、前記画素電極および前記共通電極を同時に形成する工程と、前記基板と該基板に対応した大きさを有するプラスチック基板とをシール材を介して貼り合わせる工程と、前記基板と前記プラスチック基板との間に液晶を注入する工程と、前記プラスチック基板を個々の液晶装置毎に切り離す工程と、前記基板を個々の液晶装置毎に切り離す工程とを有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置及びその製造方法並びに電子機器に関し、特に少なくとも一方の基板にプラスチック基板を用いた液晶装置の構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、小型携帯情報端末等の携帯電子機器の普及に伴い、従来の液晶表示パネルに比べて軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有するプラスチックフィルム基板を用いた液晶表示パネルへの要求が高まっている。プラスチック基板を用いた液晶装置の一例が、例えば特開平 6-214111 号公報、特開 2000-267073 公報などに開示されている。

【0003】特開平 6-214111 号公報に記載の液晶表示装置（従来例 1）は、液晶を挟持する一对の基板の一方がガラス基板、他方がプラスチック基板であり、ガラス基板とプラスチック基板の組み合わせでパネルが構成されている。そして、カラー液晶表示装置を構成するため、プラスチック基板の外面にカラーフィルターが配置されている。

【0004】特開 2000-267073 公報に記載の液晶表示装置（従来例 2）も上記と同様、ガラス基板とプラスチック基板の組み合わせでパネルが構成されている。この発明は、画素のスイッチング素子として薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、TFT と略記する）を用いたカラー液晶表示装置の提供を目的としており、素子基板として用いるガラス基板上に TFT およびカラーフィルターが形成され、対向基板として用いるプラスチック基板上に共通電極、配向膜などが形成されている。

【0005】これら 2 つの公報に記載の液晶表示装置は、ガラス基板とプラスチック基板の組み合わせで構成されているが、薄型化、軽量化をより追求して 2 枚のプラスチック基板を用いたものも検討されている。プラスチック基板を用いた液晶表示装置は種々の電子機器に用いることができるが、現状では時計、電卓、電子手帳等の小型携帯機器に多く用いられており、例えばカレンダー表示、スケジュール、住所録管理等、各種の機能を切り替える際に所望の機能が表示された画面上の一部の領域を指やペン等で触れることにより機能の切り替えが行えるようになっていたり、また、手書き入力が行えるようなものもある。この種の携帯機器用液晶表示装置の場合、表示面となる基板上に機能切り替え時のスイッチまたは入力装置となるタッチキーが取り付けられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、プラスチック基板を用いた液晶表示装置は薄型化、軽量化が図れる等の多くの利点を有しているが、その反面、種々

の問題点を抱えている。その一つがプラスチック基板の耐熱性、伸縮性の問題である。すなわち、プラスチック基板の材料にはメタクリレート系樹脂、ポリカーボネート樹脂等のプラスチックが用いられるが、一般にこれらプラスチック材料のガラス転移温度は150~200℃程度、実質的な耐熱温度が120~150℃程度であるため、プラスチック基板側の製造プロセスにおいて120℃以上の熱処理を加えることができない。

【0007】したがって、例えば従来例2の液晶表示装置の場合、対向基板であるプラスチック基板側にインジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下、ITOと略記する）等の透明導電膜からなる共通電極を形成する必要があるが、ITOの成膜時に高温となる一般のスパッタを用いることができず、常温スパッタが必須となる。しかしながら、常温スパッタによるITO膜は通常のITO膜に比べて抵抗値が大きくなる、信頼性に劣るなどの欠点があり、良質な膜を得ることができない。また、共通電極上に形成する配向膜についても、焼成温度が低くて済むものをわざわざ選択しなければならないという面倒がある。

【0008】また、プラスチック基板はガラス基板に比べて熱膨張率が大きく、わずかな温度変化でも大きく伸縮してしまう。また、伸縮の度合は基板が大きくなればなるほど顕著になる。そのため、各基板毎の製造工程における熱履歴を経た後、2枚の基板を貼り合わせる際にプラスチック基板と他の基板を精度良くアライメントするのが難しく、プラスチック基板を用いた液晶装置の大型化は困難であった。また、従来例1の液晶表示装置のケースでは、基板間のアライメントのみならず、実際に伸縮した後のプラスチック基板と外付けのカラーフィルターを貼り合わせる際に各画素とR、G、Bの各色素層を精度良くアライメントするのが困難であった。

【0009】通常、液晶表示装置の量産時には1枚のマザーガラス上に複数個の液晶表示装置のパターンを同時に作り込み、2枚のマザーガラスを貼り合わせて液晶を注入した後で個々の液晶表示装置に切り離す、いわゆる「複数個取り」と呼ばれる製造方法が採用されているが、プラスチック基板を用いた液晶表示装置では、上記の理由から大きなサイズの基板を貼り合わせることが必要な「複数個取り」を実施することができなかった。そこで、従来は初めから個々の装置毎に個別に製造するか、ガラス基板—プラスチック基板の組み合わせの場合には、まとめて作るとしてもせいぜい1枚のマザーガラス上に個々の装置毎に分割したプラスチック基板を貼り合わせる方法が採られていた。しかしながら、これらは極めて生産性が悪い方法であった。

【0010】また、タッチキーを備えた液晶装置の場合、タッチキーを指やペンで押した際にその押圧力によってその下の液晶セルの基板が歪み、表示が歪んだり、セルギャップが変化して表示ムラなどが生じる恐れがあ

った。その対策として、液晶セルとタッチキーの間に隙間を設けるためのスペーサ等を介してこれらを接合し、液晶セルとタッチキーが直接接触しないように隙間を設けていた。ところが、この構成によって、液晶装置全体の厚みが厚くなり、液晶装置の薄型化の障害となっていた。

【0011】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、製造プロセスにおいて処理温度の制限により所望の特性が得られない、基板間のアライメントが困難である等の不具合が生じることなく製造できるとともに生産性にも優れ、タッチキーを備えた電子機器にも好適な構造を有する液晶装置とその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶装置は、液晶が挟持された一对の基板と、マトリクス状に形成された複数の走査線および複数のデータ線と、これら走査線およびデータ線に接続されたスイッチング素子と、スイッチング素子に接続された画素電極と、画素電極との間で横電界を発生させる共通電極とを有する液晶装置であって、一对の基板のうち、一方の基板がプラスチック基板からなり、他方の基板上に複数の走査線および複数のデータ線と、スイッチング素子と、画素電極と、共通電極とが設けられたことを特徴とする。

【0013】本発明者らは、上記課題の解決手段を検討したとき、プラスチック基板側の電極と配向膜の存在をなくせないかと考えた。上述したように、プラスチック基板と対向する側の基板（特許請求の範囲ではこの基板のことを他方の基板と呼ぶ）にTFE基板を用いたとしても、通常の画素電極を用いた構成では従来例2のようにプラスチック基板上に共通電極が必要になってしまふ。薄膜ダイオード（Thin Film Diode、以下、TFDと略記する）をスイッチング素子としたTFD基板でもやはりプラスチック基板側に電極が必要である。

【0014】これに対して、他方の基板上に画素電極、共通電極を設け、画素電極と共通電極との間に発生する横電界で液晶を駆動する、いわゆるインプレーン・スイッチング（In-Plane-Switching、以下、IPSと略記する）方式の駆動を採用すれば、プラスチック基板側から電極をなくせることに思い至った。すなわち、他方の基板上にスイッチング素子、スイッチング素子を駆動する走査線およびデータ線、スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極、共通電極を設け、プラスチック基板（一方の基板）上には基本的に何も設けない構成である。

【0015】この構成によれば、そもそもプラスチック基板上にアライメントを必要とするパターンが何も存在しなくなるので、他方の基板とプラスチック基板とを貼り合わせる際にアライメントが不要となり、プラスチッ

10

20

30

40

50

ク基板の伸縮がアライメントの障害とならない。そのため、液晶装置の大型化が容易になり、個々の液晶装置の大型化が図れるだけでなく、液晶表示装置の製造時に「複数個取り」の製造方法を採用することができ、量産性を高めることができる。

【0016】本発明において、前記「他方の基板」の材料としては従来一般のガラス基板を用いることができる。ガラス基板を用いた場合、プラスチック基板に比べて十分に耐熱温度が高いため、ITOをはじめとする種々の膜の成膜時に通常の方法を用いることができ、信頼性の高い良質の膜を形成することができる。

【0017】ただし、「他方の基板」の材料はガラス基板に限るものでもなく、プラスチック基板を用いてもよい。先の説明からすると、プラスチック基板を用いたのでは信頼性の高い良質の膜が得られないことになるが、例えば製造工程中はガラス基板を用いてスイッチング素子や電極等を高温で作り込み、これらスイッチング素子や電極が完成した後にこれらをガラス基板から剥離してプラスチック基板上に転写する方法も考えられ、この方法を用いれば、直接ガラス基板上に作ったものと同等の特性を有するスイッチング素子や電極をプラスチック基板上に形成することができる。双方の基板をプラスチック基板とすることで液晶装置のさらなる薄型化、軽量化を図ることができる。

【0018】本発明の液晶装置は白黒、カラーのいずれの表示にも適用可能であるが、カラー表示とするためにはカラーフィルターが必要となる。本発明の趣旨はプラスチック基板側には極力何も設けないことであるから、この場合にもカラーフィルターは他方の基板の内面側に設けることが望ましい。この構成により、カラー液晶装置が容易に実現できる。

【0019】また、本発明の液晶装置は透過型、反射型、半透過反射型のいずれのタイプの液晶装置にも適用可能であるが、透過型とする場合には双方の基板に光透過率が充分高い基板を用いる必要がある。一方、反射型とする場合、反射層を形成するのはプラスチック基板側、他方の基板側のいずれでもよいが、反射層が電極を兼ねず、反射機能のみを有するベタの反射層とする場合にはプラスチック基板側に形成することができる。この場合、反射層はほぼ表示領域の大きさに等しいベタパターンで形成されているので、基板間のアライメントには何ら支障がない。

【0020】そして、プラスチック基板側に反射層を設ける場合、金属膜を成膜するなどして基板の内面側（液晶側）に設けても良いし、外付けなどにより外面側に設けてもよい。特に基板の内面側に設けた場合には基板内を光が透過しないため、光透過率の低い安価なプラスチック材料や、また透過率は低いが耐熱性の良好なプラスチック材料を用いることが可能となる。

【0021】プラスチック基板側の電極をなくせること

は上述したが、配向膜に関しても、他方の基板にIPS方式の電極を設けた場合にはプラスチック基板側の配向膜は必ずしもなくてもよい。その理由は、IPSモードの表示原理によれば、基板間の液晶層における液晶分子のねじれを利用するのではなく、他方の基板からの横電界により液晶分子全体を基板面内で回転させることで表示を行うからである。これにより、耐熱性の低いプラスチック基板側の配向膜に焼成温度が低くて済むものを選択しなければならない、という従来の問題点を解消することができる。ただし、プラスチック基板の内面に配向膜を設けてもよく、その場合、コントラスト比の向上が図れ、表示品位が向上する等の利点もある。

【0022】さらに、本発明の液晶装置において、液晶装置に直接、タッチキーを備えてもよい。上述したように、液晶装置を携帯用電子機器に適用する際に液晶セルの前面にタッチキーを取り付けることがあるが、従来は、タッチキーの押圧により表示が歪む問題の対策として液晶セルとタッチキーとの間に間隙を開けており、この構造が液晶装置の薄型化を阻害していた。これに対して、本発明の液晶装置においては、押圧により前面側基板が変形した分、裏面側のプラスチック基板の変形で吸収されるため、表示の歪みを低減することができる。また、IPS駆動方式の採用によりセルギャップ変化の表示への影響も小さくなる。

【0023】すなわち、別の表現をすれば、本発明の液晶装置は、液晶が挟持された一対の基板を有する液晶装置であって、前記一対の基板のうち、一方の基板がプラスチック基板からなり、他方の基板から発生する横電界によって液晶が駆動することを特徴とするものである。

【0024】本発明の液晶装置の製造方法は、上記本発明の液晶装置の製造方法であって、複数個の液晶装置がとれるだけの大きさを有する基板上に複数個の液晶装置分の複数の走査線および複数のデータ線、スイッチング素子、画素電極および共通電極を同時に形成する工程と、基板と該基板に対応した大きさを有するプラスチック基板とをシール材を介して貼り合わせる工程と、前記基板とプラスチック基板との間に液晶を注入する工程と、プラスチック基板を個々の液晶装置毎に切り離す工程と、前記基板を個々の液晶装置毎に切り離す工程とを有することを特徴とする。

【0025】すなわち、上記構成の液晶装置の採用により、上述したように基板の貼り合わせ時にアライメントが不要となり、プラスチック基板の伸縮が問題とならないので、液晶装置の大型化が容易になり、液晶表示装置の製造時に「複数個取り」の製造方法を採用することができるので、量産性を高めることができる。これにより、製造コストの低減を図ることができる。

【0026】本発明の電子機器は、上記本発明の液晶装置を備えたことを特徴とする。本発明の液晶装置を備えたことによって液晶表示部の薄型化、軽量化が図れ、特

に携帯用電子機器に好適なものとなる。

#### 【0027】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕以下、本発明における第1の実施の形態を図1～図3、図12を参照して説明する。図1は本実施の形態の液晶装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数の画素におけるスイッチング素子、信号線等の等価回路図、図2は同、液晶装置の1つの画素を拡大視した平面図、図3は図2のA-A'線に沿う断面図、図12は同、液晶装置の組立工程を順を追って示す模式図である。なお、以下の全ての図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。また、非表示領域も含めた液晶装置の全体構成については後述する。

【0028】本実施の形態では下基板（一方の基板）にプラスチック基板、上基板（他方の基板）にガラス基板を用い、ガラス基板上に画素スイッチング用のTFT、TFTを駆動するための信号線であるデータ線および走査線、TFTに接続された画素電極、画素電極との間で横電界を発生する共通電極をそれぞれ形成し、全体として透過型液晶表示装置を構成した例について説明する。すなわち、プラスチック基板－ガラス基板の組み合わせで液晶セルが構成されており、ガラス基板側がアクティブマトリクス基板となっている。

【0029】図1に示すように、本実施の形態における液晶装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数の画素は、画素電極1と当該画素電極1を制御するためのTFT2が形成されており、画像信号が供給されるデータ線3が当該TFT2のソースに電気的に接続されている。データ線3に書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線3に対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、TFT2のゲートに走査線4が電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線4にパルス的に走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極1は、TFT2のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるTFT2を一定期間だけオンすることにより、データ線3から供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。

【0030】画素電極1を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、後述する共通電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、印加された電圧に応じて入射光の透過光量が減少され、ノーマリーブラックモードであれば、印加された電圧に応じて入射光の透過光量が増大され、全体として液晶装置からは画像信号に

じたコントラストを持つ光が射出する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極1と共通電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量5を付加する。蓄積容量5は、TFT2のドレインと定電位を供給する容量線6との間に誘電体膜を介して形成されている。

【0031】図2は1つの画素を拡大視した平面図であるが、本発明の趣旨としてプラスチック基板側にはパターンがないため、実質的には、上基板を構成するガラス基板上のパターンを下から見上げた状態を示す平面図である。本実施の形態の液晶表示装置は、上基板、下基板からなる一対の基板間にIPSモードに対応し得る液晶が挟持されている。上基板のパターン構成は、図2に示す通り、図中縦方向に延在する複数のデータ線3と図中横方向に延在する複数の走査線4とが互いに交差するようにマトリクス状に設けられている。これら隣接するデータ線3と走査線4で囲まれた領域が本実施の形態の液晶装置の一画素を構成する。

【0032】画素の左下の部分において走査線4の下方を横断するように半導体層8が設けられ、半導体層8の一端側のソース領域にデータ線3から分岐したソース電極9が、他端側のドレイン領域には画素電極1がそれぞれ接続されており、この部分が画素スイッチング用のTFT2を構成している。画素電極1は、画素の中央付近と右端に縦方向に延在する2本の電極指1aを有しており、櫛歯状に形成されている。一方、画素の中央部と左端に縦方向に延在する2本の電極指11aを有する櫛歯状の共通電極11が設けられている。

【0033】次に、画素部分の断面構造について説明するが、TFT2の断面構造は従来一般のものでよく、ここでの図示および説明は省略する。図3に示すように、上基板13は、ガラス基板14の内面側（液晶側）にアルミニウム等の金属膜からなる共通電極11が形成され、共通電極11上に例えばR（赤）、G（緑）、B（青）の異なる色の色素層15とこれら色素層15間を遮光する遮光層16（ブラックマトリクス）とからなるカラーフィルター17が形成されている。TFT2およびデータ線3、走査線4等の信号線は上記遮光層16の領域に配置されている。

【0034】カラーフィルター17上に、各色色素層15や遮光層16による段差を平坦化するため、絶縁膜からなるオーバーコート層18が形成され、オーバーコート層18上にはアルミニウム等の金属膜の同一レイヤーからなる画素電極1およびデータ線3が形成されている。そして、上基板13の全面にポリイミド等からなる配向膜19が形成されている。配向膜19の表面はラビング処理等により水平配向処理がなされている。ただし、本実施の形態ではIPSモードを用いるので、上下基板間の縦電界による液晶駆動方式の場合に比べて配向規制力は弱くてかまわない。

【0035】一方、下基板21はプラスチック基板22のみから構成されている。プラスチック基板22の具体的な材料としては、例えばメタクリレート系樹脂、アクリレート系樹脂、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、シアヌル酸トリアリルエステル（トリアリルシアヌレート）等からなるプラスチック板、もしくはプラスチックフィルムが用いられる。プラスチック基板22の厚みは50～2000 $\mu$ m程度が望ましいが、50～300 $\mu$ m程度がより望ましい。なお、図示は省略するが、プラスチック基板22の耐熱性、耐ガス透過性、耐溶剤性などを補うため、実際にはプラスチック基板の表面に各種の保護膜をコーティングして用いることが望ましい。また、本実施の形態では下基板21側に配向膜を形成していないが、IPSモードの表示原理からすれば特に問題ない。ただし、下基板21の内面に配向膜を形成してもよい。これにより、コントラスト比の向上が図れ、表示品位が向上する場合もある。

【0036】そして、下基板21の外面側に入射側偏光板23（偏光子）が設けられるとともに、上基板13の外面側（観察者側）に出射側偏光板24（検光子）が設けられ、下基板の下方には照明装置25（バックライト）が設けられている。よって、本実施の形態の液晶装置では、照明装置25からの光が入射側偏光板23、下基板21、液晶26、上基板13、出射側偏光板24を順次透過して観察者の目に入る。本実施の形態の液晶装置の表示原理は基本的にIPSモードで有りさえすれば良く、液晶材料として正、負いずれの誘電率異方性を持つものを用いるかといったことやそれに伴う液晶分子の初期配向方向、各偏光板の透過軸の方向などの各種の設定は適宜選択が可能である。

【0037】上記構成の液晶装置を製造するにあたって、基本的に上基板13の作製は従来一般のIPS方式の電極を備えた周知の製造方法で良い。ただし、カラー表示を行う場合には、カラーフィルターを上基板に形成しておくことが好ましい。大まかに言えば、ガラス基板14上に半導体層8、走査線4および共通電極11を順次形成し、その上にカラーフィルター17を形成する。次に、オーバーコート層18を形成した後、データ線3および画素電極1を形成し、最後に配向膜19を形成すればよい。また、下基板21側はプラスチック基板22を準備するだけでよい。ところが、組立工程全体を通して見ると、従来の方法とは全く異なっている。つまり、従来、プラスチック基板を用いた液晶装置を製造する際には個々の装置毎に個別に製造するか、もしくは1枚のマザーガラス上に個々の装置毎に分割したプラスチック基板を貼り合わせる方法が採られていた。これに対して、本実施の形態の構成によれば、2枚のガラス基板を用いた液晶装置で通常用いられている多数個取りを行うことができる。この組立工程を4個取りの場合を例に挙げ、図12を用いて説明する。

【0038】まず、図12（1）に示すように、ワークサイズ（本実施の形態では4個分の液晶装置がとれるだけの大きさ）のプラスチック基板31と図2に示すパターンを4個のパネル分一括形成したガラス基板32とをそれぞれ準備した後、例えばプラスチック基板31の上面に2枚の基板間の間隔を一定に保持するためのスペーサ33を散布し、ガラス基板32の電極形成面には液晶を封止するためのシール材34をスクリーン印刷等により形成する。次に、図12（2）に示すように、これら2枚の基板31、32を重ねた状態でシール材34を硬化させ、2枚の基板31、32を貼り合わせる。次に、図12（3）に示すように、プラスチック基板31側をカッター等で切断した後、ガラス基板32側はダイヤモンドガラススクライバー、ブレイクマシン等を用いてスクライブ、チップングし、個々の液晶セル35（空セル）に分割する。

【0039】その後、図12（4）に示すように、液晶注入装置36を用いて各液晶セル35のシール材34の開口部である液晶注入口37から2枚の基板31、32間の間隙に液晶26を注入する。後は、図12（5）に示すように、液晶注入口37を封止材38により封止し、両面に偏光板を貼り付けることによって液晶装置が完成する。なお、ここでは完全に4個の液晶セル35に分割した後、液晶26を注入するように説明したが、ワークサイズで貼り合わせた基板から縦横一方向のみをスクライブし、複数のセルが短冊状につながった状態で液晶を注入しても勿論よい。最後に、この液晶装置に対して照明装置、各種駆動用基板等を実装し、ケースに収納すれば、液晶表示装置として完成する。

【0040】本実施の形態の液晶装置においては、図3に示した通り、上基板13（ガラス基板14）側にTFT2、TFT2を駆動するデータ線3および走査線4、IPS方式の電極を構成する櫛歯状の画素電極1および共通電極11、カラーフィルター17が設けられる一方、下基板21（プラスチック基板22）側に何も設けられていない、すなわち、プラスチック基板22上にアライメントを必要とするパターンが何も存在しないので、両基板13、21を貼り合わせる際にアライメントが不要となり、プラスチック基板22の伸縮が問題とならない。そのため、液晶装置の大型化が容易になり、個々の液晶装置の大型化が図れるだけでなく、液晶装置の製造時に複数個取りの製造方法を採用することができ、生産性の高い製造方法によりカラー液晶装置を生産することができる。

【0041】また、TFT2や各種電極、信号線、配向膜等が全てガラス基板14側に形成されているので、これらを構成する各種膜の形成工程において高温の処理を用いることができ、信頼性の高い良質の膜を形成することができる。その結果、電気的特性や信頼性に優れたスイッチング素子や電極、配線、配向膜を得ることができ



る。さらに、常温での処理を行う特殊な製造プロセスや製造装置を選択する面倒がない。

【0042】このようにして、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能といったプラスチック基板の持つ利点を生かした液晶表示装置を容易に実現することができる。それに加えて、この液晶表示装置は表示にIPSモードを利用しているので、IPSモードの持つ広視野角という利点も得ることができる。

【0043】〔第2の実施の形態〕以下、本発明の第2の実施の形態を図4を参照して説明する。第1の実施の形態では透過型カラー液晶装置の例を挙げたが、本実施の形態では反射型カラー液晶装置の例を挙げて説明する。それでも、液晶装置としての基本構成、具体的には、図2に示したTFT、データ線および走査線等の信号線、画素電極および共通電極等のIPS方式の電極等を含む平面的なパターン構成は第1の実施の形態と全く同様である。したがって、本実施の形態では第1の実施の形態の図3に相当する図4の断面図を用いて異なる部分のみを説明し、共通部分の詳細な説明は省略する。また、図4において図3と共通の構成部材には同一の符号を付す。

【0044】本実施の形態の液晶装置は、図4に示すように、上基板13（他方の基板）にガラス基板14を用い、ガラス基板14上に画素スイッチング用のTFT2、TFT2を駆動するための信号線であるデータ線3および走査線4、TFT2に接続された画素電極1、画素電極1との間で横電界を発生する共通電極11、カラーフィルター17等が形成されている。上基板13の構成は第1の実施の形態と全く同一である。

【0045】これに対して、下基板41の構成は、プラスチック基板22の内面の全域にアルミニウムや銀等の反射率の高い金属膜からなる反射層42が形成され、反射層42上に配向膜43が形成されている。この構成により、本実施の形態の場合、上基板13側から入射する自然光、照明光などの外光が上基板13、液晶26を透過し、反射層42の表面で反射した後、再度液晶26、上基板13を透過し、観察者の目に入る。よって、反射光をある程度広い角度にわたって均一に散乱させるために、例えばアクリル等の樹脂中に屈折率の異なるビーズ状の粒子を分散させたものや表面に微小な凹凸を形成した樹脂からなる散乱層を反射層42上に形成してもよい。あるいは、プラスチック基板22の内面に凹凸を形成することにより、その上に形成する反射層42の表面に凹凸を付与してもよい。なお、下基板41上に配向膜43を設ける場合も、上基板13側と同様、強い配向規制力を持つ必要はない。

【0046】また、上基板13の外表面（表示面）に偏光板24が設けられている。この偏光板24は偏光子と検光子を兼ねるものである。したがって、本実施の形態の場合、液晶のオン／オフでλ/4のリタレーション調節

ができるように液晶の組成、セルギャップ等が調整されている。さらに、上基板13の外表面に位相差板を設けてもよい。

【0047】第1の実施の形態ではプラスチック基板22側に何も設けられていなかったのに対し、本実施の形態の液晶装置では、プラスチック基板22側に反射層42と配向膜43とが設けられている。しかしながら、反射層42、配向膜43のいずれもパターンニングは必要なく、ベタパターンで形成すればよいものであるから、やはりガラス基板14側とのアライメントは不要である。したがって、プラスチック基板22の伸縮が問題とならないことで個々の液晶装置の大型化が図れるだけでなく、複数個取りの製造方法を採用することができ、量産性の高い製造方法によりカラー液晶装置を生産できる、高温処理により素子や電極、配線を形成できるので、電気的特性や信頼性に優れ、プラスチック基板の利点を生かした液晶装置が得られる、といった第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0048】また本実施の形態の場合、透過型の構成の第1の実施の形態と異なり、下基板41の内面側に反射層42を形成したことでプラスチック基板22の内部は光が透過しないことになる。したがって、メタクリレート系樹脂、アクリレート系樹脂、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、トリアリルシアヌレート等、第1の実施の形態で用いた材料が使えることは勿論であるが、これらのプラスチックよりも透過率が低い、例えばポリイミドのようなより耐熱性の高いプラスチック材料を使用することもできる。これにより、信頼性の高い配向膜を用いることができるというさらなる効果も得られる。

【0049】〔第3の実施の形態〕以下、本発明の第3の実施の形態を図5を参照して説明する。第2の実施の形態で反射型カラー液晶装置の例を挙げたが、本実施の形態も反射型カラー液晶装置の他の形態を示すものである。よって、本実施の形態でも第1の実施の形態の図3に相当する図5の断面図を用いて異なる部分のみを説明し、共通部分の詳細な説明は省略する。また、図5において図3、図4と共通の構成部材には同一の符号を付す。

【0050】本実施の形態の液晶装置は、図5に示すように、上基板13（他方の基板）にガラス基板14を用い、ガラス基板14上に画素スイッチング用のTFT2、TFT2を駆動するための信号線であるデータ線3および走査線4、TFT2に接続された画素電極1、画素電極1との間で横電界を発生する共通電極11、カラーフィルター17等が形成されている。上基板13の構成は第1、第2の実施の形態と全く同一である。

【0051】下基板45の構成は、第2の実施の形態ではプラスチック基板22の内面側に反射層42が形成されていたのに対し、本実施の形態ではプラスチック基板

10

20

30

40

50

22の外面に反射層46付きの偏光板47が設置されている。この偏光板47は一般の偏光板の片面に例えばアルミニウムや銀等の反射率の高い金属膜からなる反射層46が形成されたものであり、反射層46側が外面側になるように配置されている。また、プラスチック基板22の内面に配向膜43が形成されている。よって、本実施の形態の場合、上基板13側から入射する自然光、照明光などの外光が上基板13、液晶26、下基板45、偏光板47を透過し、反射層46の表面で反射した後、再度偏光板47、下基板45、液晶26、上基板13を透過し、観察者の目に入る。本実施の形態の場合も第2の実施の形態と同様、反射光をある程度の角度にわたって均一に散乱させるための手段を付加してもよい。

【0052】本実施の形態の液晶装置でもプラスチック基板22とガラス基板14とのアライメントが不要である点は第2の実施の形態と同様である。したがって、プラスチック基板22の伸縮が問題とならないことで個々の液晶装置の大型化が図れるだけでなく、複数個取りの製造方法を採用することができ、量産性の高い製造方法によりカラー液晶装置を生産できる、高温処理により素子や電極、配線を形成できるので、電気的特性や信頼性に優れ、プラスチック基板の利点を生かした液晶装置が得られる、といった第1、第2の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0053】一般に、反射型カラー液晶装置を構成する際に上基板側にカラーフィルターを配置し、下基板の外面側に反射層を配置すると、ある程度の角度をもって入射する光が厚みのある下基板の内部を往復するために視差によって二重映りや混色が発生する懸念がある。下基板に通常のガラス基板を用いた場合にはこの問題は顕著である。その点、本実施の形態の場合には下基板45がたかだか50～250 $\mu$ m程度の厚みのプラスチック基板22であるから、視差による二重映りや混色はほとんど問題とならず、良好な表示画面が得られる。

【0054】〔第4の実施の形態〕以下、本発明の第4の実施の形態を図6を参照して説明する。本実施の形態ではタッチキーを備えた液晶装置の例について説明するが、適用する液晶装置の基本構成として第1の実施の形態のものを採用した。よって、本実施の形態でも第1の実施の形態の図3に相当する図6の断面図を用いて異なる部分のみを説明し、共通部分の詳細な説明は省略する。また、図6において図3と共通の構成部材には同一の符号を付す。

【0055】本実施の形態の液晶装置は、図6に示すように、上基板13（他方の基板）にガラス基板14を用い、ガラス基板14上に画素スイッチング用のTFT2、TFT2を駆動するための信号線であるデータ線3および走査線4、TFT2に接続された画素電極1、画素電極1との間で横電界を発生する共通電極11、カラーフィルター17等が形成されている。下基板21はプ

ラスチック基板22のみから構成されている。そして、下基板21の外面側に入射側偏光板23（偏光子）が設けられるとともに、上基板13の外面側（観察者側）に出射側偏光板24（検光子）が設けられ、下基板の下方には照明装置25（バックライト）が設けられている。以上の構成は第1の実施の形態と全く同一である。

【0056】そして本実施の形態では、出射側偏光板24の外面側にタッチキー51が配置されている。ここで用いられるタッチキー51の詳細な構造の図示は省略するが、位置検出の方式として抵抗接触方式、静電容量方式等があり、いずれにしても内面に所定の形状の透明電極を形成した一対の基板を対向配置したものである。

【0057】本実施の形態の液晶装置の場合も、液晶装置の大型化が図れ、複数個取りの製造方法を採用できるので、量産性の高い製造方法により液晶装置を生産できる、高温処理により素子や電極、配線を形成できるので、電気的特性や信頼性に優れ、プラスチック基板の利点を生かした液晶装置が得られる、といった第1～第3の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0058】さらに本実施の形態の場合、タッチキー51が押圧により変形した分、ガラス基板14も変形するが、その変形はプラスチック基板22の変形で吸収されるため、2つの基板間のギャップはほぼ均一に保たれ、タッチキー51を備えた液晶装置で従来問題となっていた押圧に伴う表示の歪みを問題を軽減することができる。つまり、スペースを空けることなく液晶装置上にタッチキー51を直接貼付しても支障がないため、装置の薄型化を図ることができる。また、IPS駆動方式を採用しているため、セルギャップ変化の表示への影響も小さくなる。その結果、時計、電卓、電子手帳などの小型携帯機器に好適な液晶表示装置を提供することができる。

【0059】なお、本実施の形態では、第1の実施の形態の液晶装置を基本としてこれにタッチキーを具備した例を示したが、タッチキーを具備する液晶装置の構成はこれに限るものではなく、第2、第3の実施の形態の液晶装置に具備してもよいし、その他の構成の液晶装置に具備してもよい。

【0060】〔液晶装置の全体構成〕以下、非表示領域を含む上記実施の形態の液晶装置の全体構成について説明する。なお、ここでは上基板がプラスチック基板、下基板がガラス基板として説明する。液晶装置の全体構成は、図7に示すように、上基板13側のガラス基板14上に、シール材34がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して額縁としての遮光膜54が設けられている。シール材34の外側の領域には、データ線駆動回路55および外部回路接続用端子56が上基板13の一辺に沿って設けられており、走査線駆動回路57がこの一辺に隣接する2辺に沿って設けられている。さらに、上基板13の残る一辺には、画像表示領域の両側に

設けられた走査線駆動回路 57 間を接続するための複数の配線 58 が設けられている。

【0061】そして、図 8 に示すように、図 7 に示したシール材 34 とほぼ同じ輪郭を持つ下基板 21 側のプラスチック基板 22 がシール材 34 により上基板 13 に固着されており、上基板 13 と下基板 21 との間に液晶 26 が封入されている。また、図 7 に示すシール材 34 に設けられた開口部は液晶注入口 37 であり、封止材 38 によって封止されている。

【0062】【電子機器】上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。図 9 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 9 において、符号 1000 は携帯電話本体を示し、符号 1001 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0063】図 10 は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 10 において、符号 1100 は時計本体を示し、符号 1101 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0064】図 11 は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 11 において、符号 1200 は情報処理装置、符号 1202 はキーボードなどの入力部、符号 1204 は情報処理装置本体、符号 1206 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0065】図 9 ～ 図 11 に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶装置を用いた液晶表示部を備えているので、液晶表示部の薄型化、軽量化が図れるとともに、割れにくい、曲面表示が可能といった利点を有しており、この種の携帯用電子機器に好適なものとなる。

【0066】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば第 1 の実施の形態では透過型液晶装置の例、第 2、第 3 の実施の形態では反射型液晶装置の例を示したが、光をある程度の割合で反射および透過する機能を持つ、いわゆるハーフミラーと呼ばれる反射層、あるいは光透過用の窓部を各画素に形成した反射層と照明装置とを兼ね備えた半透過反射型液晶装置に本発明を適用することもできる。

【0067】また、第 2、第 3 の実施の形態で反射型液晶装置を構成する際にプラスチック基板側に反射層を形成した例を示したが、ガラス基板側の構成がかなり複雑になることを許容できるならば、TFT、カラーフィルター等を形成するガラス基板側に反射層も形成し、プラスチック基板を上基板（観察者側）とする構成にしてもよい。また、上記全ての実施の形態でカラー液晶装置の例を示したが、カラーフィルターを持たない白黒表示の液晶装置に本発明を適用してもよいことは勿論である。

【0068】また、上記全ての実施の形態でガラス基板とプラスチック基板の組み合わせで液晶装置を構成した

が、2枚のプラスチック基板で液晶装置を構成してもよい。この場合、製造工程中はガラス基板上にスイッチング素子や電極等を形成し、これらスイッチング素子や電極が完成した後にガラス基板から剥離してプラスチック基板上に転写する方法を採れば、直接ガラス基板上に作ったものと同等の特性を有するスイッチング素子や電極を形成することができる。あるいは、ある程度の特性の低下が許容できる範囲であれば、プラスチック基板上に素子や電極等を直接作り込んでも勿論かまわない。双方の基板をプラスチック基板とすることで液晶装置の更なる薄型化、軽量化を図ることができる。さらに上記実施の形態で例示した電極、配線等のパターン形状、各種膜の材料、膜厚等の具体的な記載はほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

#### 【0069】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の液晶装置によれば、一対の基板をなすプラスチック基板と他方の基板とのアライメントが不要になるため、プラスチック基板の伸縮が問題とならず、個々の液晶装置の大型化が図れるだけでなく、複数個取りの製造方法を採用できるので、量産性の高い製造方法により液晶装置を生産できる、高温処理により素子や電極、配線を形成できるので、電気的特性や信頼性に優れ、プラスチック基板の利点を生かした液晶装置が提供できる、という効果が得られる。また、表示上の問題もなくタッチキーを備えることができ、特に携帯用電子機器に好適な液晶装置を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態の液晶装置の画像表示領域を構成する複数の画素における等価回路図である。

【図 2】 同、液晶装置の 1 つの画素を拡大視した平面図である。

【図 3】 図 2 の A-A' 線に沿う断面図である。

【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態の液晶装置を示す断面図である。

【図 5】 本発明の第 3 の実施の形態の液晶装置を示す断面図である。

【図 6】 本発明の第 4 の実施の形態の液晶装置を示す断面図である。

【図 7】 上記実施の形態の液晶装置の全体構成を示す平面図である。

【図 8】 図 7 の H-H' 線に沿う断面図である。

【図 9】 上記実施の形態の液晶装置を用いた電子機器の一例を示す図である。

【図 10】 同、電子機器の他の例を示す図である。

【図 11】 同、電子機器のさらに他の例を示す図である。

【図 12】 同、液晶装置の組立工程を順を追って示す模式図である。

17

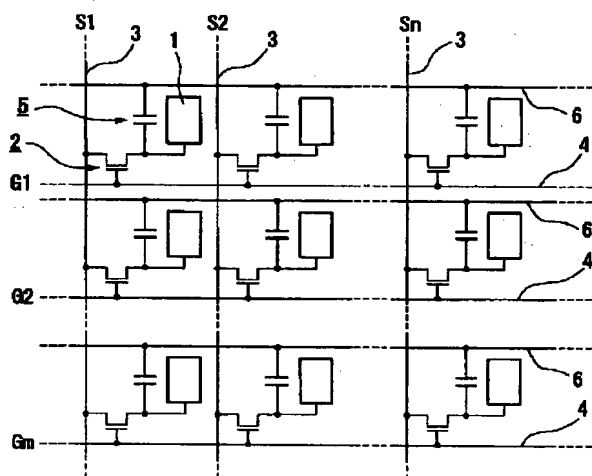
18

## 【符号の説明】

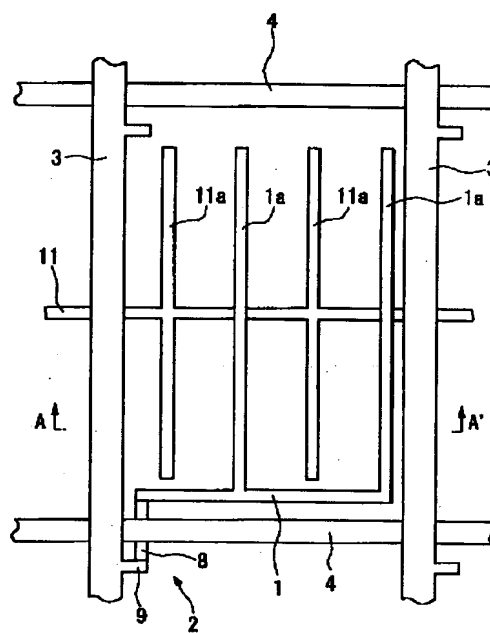
- 1 画素電極  
 2 TFT (薄膜トランジスタ、スイッチング素子)  
 3 データ線  
 4 走査線  
 11 共通電極  
 13 上基板 (他方の基板)  
 14, 32 ガラス基板

- 17 カラーフィルター  
 19 配向膜  
 21, 41, 45 下基板 (一方の基板)  
 22, 31 プラスチック基板  
 26 液晶  
 42, 46 反射層  
 43 配向膜  
 51 タッチキー

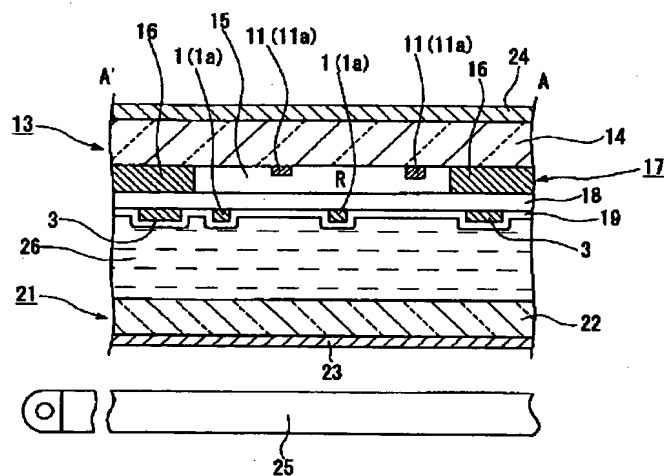
【図1】



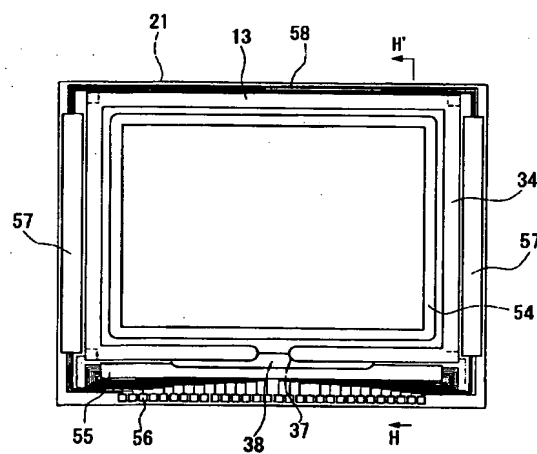
【図2】



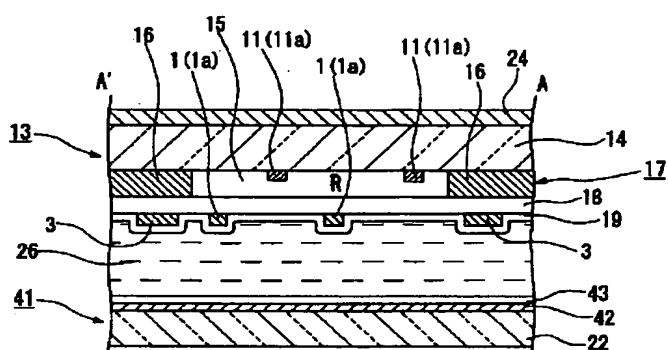
【図3】



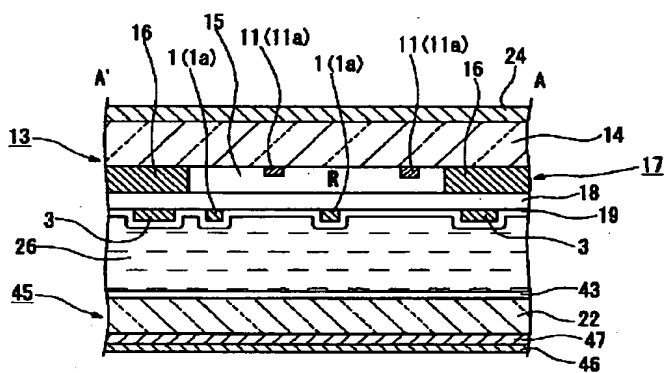
【図7】



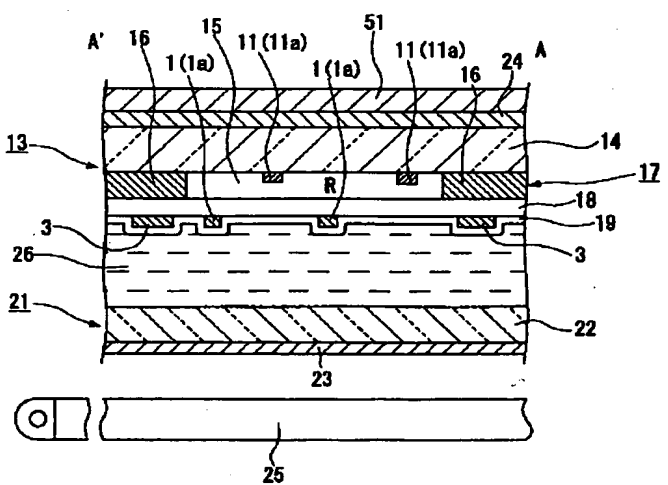
【図 4】



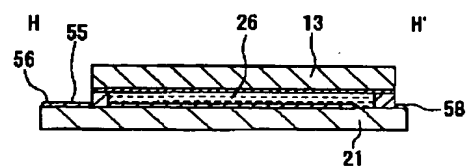
【図 5】



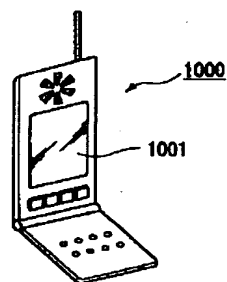
【図 6】



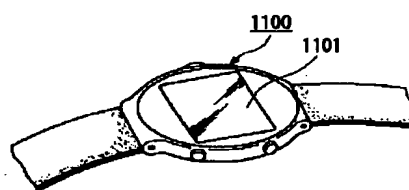
【図 8】



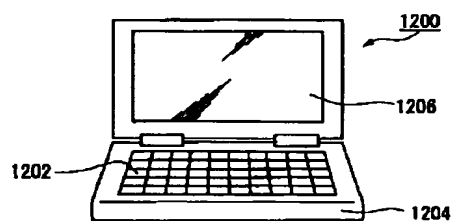
【図 9】



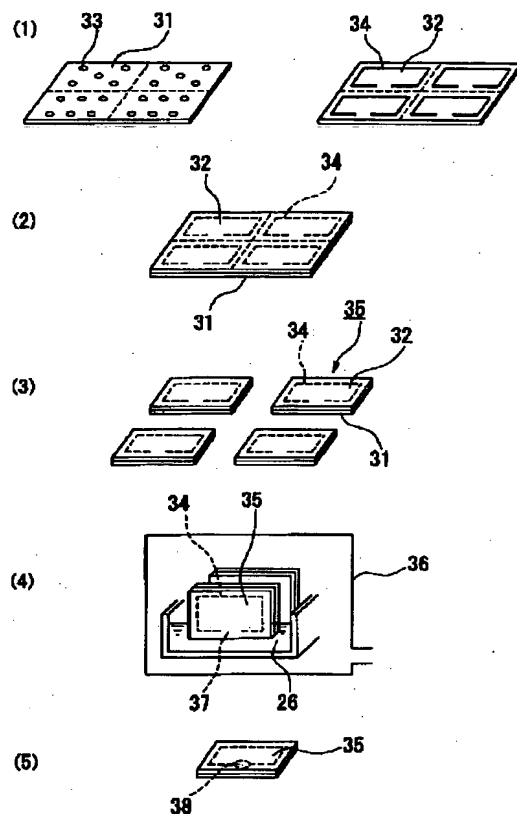
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 2 F 1/1337  
 1/1339  
 1/1341  
 1/1343  
 1/1368

G 0 9 F 9/00

9/30

識別記号

5 0 5

3 3 8

3 6 6

3 1 0

3 3 8

3 4 9

F I

G 0 2 F 1/1337

1/1339

1/1341

1/1343

1/1368

G 0 9 F 9/00

9/30

テーマコード (参考)

5 C 0 9 4

5 0 5 5 G 4 3 5

3 3 8

3 6 6 A

3 1 0

3 3 8

3 4 9 B

3 4 9 D

(72) 発明者 坂田 秀文

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 吉田 昇平

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BB01 BB02 BB44  
2H089 NA24 QA12 QA16 TA01 TA04  
TA09 TA12 TA17  
2H090 JB03 JC11 JC13 LA15 LA20  
2H091 FA02Y FA14Z GA01 GA06  
GA13 LA12 LA30  
2H092 GA62 JA24 JB22 JB31 MA05  
NA25 NA27 PA01 PA02 PA08  
PA12  
5C094 AA08 AA15 AA43 AA46 BA03  
BA43 CA19 CA24 DA12 DA13  
EB02 EB04 EC02 ED20 FA01  
FA02 GB10  
5G435 AA04 AA17 AA18 BB12 BB15  
BB16 CC09 CC12 EE27 EE49  
FF03 GG12 HH02 HH18 KK05





**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A substrate of a pair with which liquid crystal was pinched Two or more scanning line and two or more data lines which were formed in the shape of a matrix A switching element connected to these scanning lines and the data line A pixel electrode connected to this switching element A common electrode made to generate horizontal electric field between said pixel electrodes It is liquid crystal equipment equipped with the above, and one substrate consists of a plastic plate among substrates of said pair, and it is characterized by preparing said two or more scanning lines and said two or more data lines, said switching element, said pixel electrode, and said common electrode on a substrate of another side.

[Claim 2] Liquid crystal equipment according to claim 1 characterized by a substrate of said another side consisting of a glass substrate.

[Claim 3] Liquid crystal equipment according to claim 1 characterized by a substrate of said another side consisting of a plastic plate.

[Claim 4] Liquid crystal equipment given in claim 1 characterized by preparing a color filter in an inside of a substrate of said another side thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5] Liquid crystal equipment given in claim 1 characterized by preparing a reflecting layer in an inside of one [ said ] substrate thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] Liquid crystal equipment given in claim 1 characterized by preparing a reflecting layer in external surface of one [ said ] substrate thru/or any 1 term of 4.

[Claim 7] Liquid crystal equipment given in claim 1 characterized by preparing an orientation film in an inside of one [ said ] substrate thru/or any 1 term of 6.

[Claim 8] Liquid crystal equipment given in claim 1 characterized by equipping external surface of a substrate of said another side with a touch key thru/or any 1 term of 7.

[Claim 9] Liquid crystal equipment characterized by liquid crystal driving by horizontal electric field which are liquid crystal equipment which has a substrate of a pair with which liquid crystal was pinched, and one substrate generates from a substrate of another side by consisting of a plastic plate among substrates of said pair.

[Claim 10] A manufacture method of liquid crystal equipment according to claim 1 characterized by providing the following A production process which forms said two or more scanning lines and said two or more data lines, said switching element, said pixel electrode, and said common electrode for [ two or more ] said liquid crystal equipment at coincidence on a substrate which has only magnitude which can take two or more liquid crystal equipments A production process which sticks said substrate and a plastic plate which has magnitude corresponding to this substrate through a sealant A production process which pours in liquid crystal between said substrates and said plastic plates A production process which separates said plastic plate for each liquid crystal equipment of every, and a production process which separates said substrate for each liquid crystal equipment of every

[Claim 11] Electronic equipment characterized by equipping claim 1 thru/or any 1 term of 9 with liquid crystal equipment of a publication.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the structure of liquid crystal equipment where the plastic plate was used for one [ at least ] substrate about electronic equipment at liquid crystal equipment and its manufacture method list.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, compared with the conventional liquid crystal display panel, the demand on the possibility of ease [ thin-shape/ lightweight-izing and /-izing ] and the curved surface display not breaking and the liquid crystal display panel using the plastic film substrate which has the advantage of \*\* is increasing with the spread of pocket electronic equipment, such as a small Personal Digital Assistant. An example of the liquid crystal equipment using a plastic plate is indicated by JP,6-214111,A, the JP,2000-267073,A official report, etc.

[0003] One side of the substrate of a pair with which a liquid crystal display (conventional example 1) given in JP,6-214111,A pinches liquid crystal is a glass substrate, another side is a plastic plate, and the panel consists of combination of a glass substrate and a plastic plate. And since a color liquid crystal display is constituted, the color filter is arranged on the external surface of a plastic plate.

[0004] The panel is constituted from combination of a glass substrate and a plastic plate by the JP,2000-267073,A official report like [ the liquid crystal display (conventional example 2) of a publication ] the above. This invention aims at offer of the color liquid crystal display which used the thin film transistor (it is written as TFT Thin Film Transistor and the following) as a switching element of a pixel, TFT and a color filter are formed on the glass substrate used as an element substrate, and the common electrode and orientation film etc. is formed on the plastic plate used as an opposite substrate.

[0005] Although the liquid crystal display given in these two official reports consists of combination of a glass substrate and a plastic plate, the thing using the plastic plate of two sheets in pursuit of thin-shape-izing and lightweight-izing is also examined more. Although the liquid crystal display using a plastic plate can be used for various electronic equipment In the present condition, it is mostly used to small pocket devices, such as a clock, a calculator, and an electronic notebook. For example, in case various kinds of functions, such as a calender display, a schedule, and address book management, are changed, by touching some fields on the screen where the desired function was displayed with a finger, a pen, etc., a function can be changed now and there are some which can perform the hand entry force. In the case of this kind of liquid crystal display for pocket devices, the touch key used as the switch at the time of a functional change or an input unit is attached on the substrate used as the screen.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the liquid crystal display using a plastic plate has many advantages, like thin-shape-izing and lightweight-ization can be attained, but on the other hand it is holding various troubles. One of them is the problem of the thermal resistance of a plastic plate, and elasticity. That is, generally, although plastics, such as methacrylate system resin and polycarbonate resin, is used for the material of a plastic plate, since about 150-200 degrees C and a

substantial heat-resistant temperature are about 120-150 degrees C, the glass transition temperature of these plastic material cannot add heat treatment of 120 degrees C or more in the manufacture process by the side of a plastic plate.

[0007] Although it is necessary to form the common electrode which follows, for example, is from transference electric conduction films, such as an indium stannic acid ghost (it is written as ITO Indium Tin Oxide and the following), on the plastic plate side which is an opposite substrate in the case of the liquid crystal display of the conventional example 2, the general spatter used as an elevated temperature cannot be used at the time of membrane formation of ITO, but an ordinary temperature spatter becomes indispensable at it. However, the ITO film by the ordinary temperature spatter has a defect, like that resistance becomes large compared with the usual ITO film, and it is inferior to reliability, and cannot obtain a good film. Moreover, there is trouble that that with which burning temperature is low and can be managed also about the orientation film formed on a common electrode must be chosen specially.

[0008] Moreover, compared with a glass substrate, coefficient of thermal expansion of a plastic plate will be large, and it will expand and contract greatly also by few temperature changes. Moreover, the degree of telescopic motion becomes more remarkable, as a substrate becomes large. Therefore, after passing through the heat history in the manufacturing process for every substrate, in case two substrates were stuck, it was difficult for precision to improve a plastic plate and other substrates alignment, and enlargement of the liquid crystal equipment using a plastic plate was difficult. Moreover, in case not only the alignment between substrates but the plastic plate after actually expanding and contracting, and an external color filter were stuck in the case of the liquid crystal display of the conventional example 1, it was difficult for precision to improve each pigment layer of R, G, and B alignment to each pixel.

[0009] Usually, although the manufacture method which is separated to each liquid crystal display and which is called so-called "being picking two or more" is adopted after making the pattern of two or more liquid crystal displays on the mother glass of one sheet at coincidence at the time of the mass production of a liquid crystal display, sticking the mother glass of two sheets and pouring in liquid crystal In the liquid crystal display using a plastic plate, it was not able to carry out "it having been picking two or more" with required sticking the substrate of big size from the above-mentioned reason. Then, though it manufactured according to the individual for each equipment of every from the start or being made collectively conventionally in the case of the combination of a glass substrate-plastic plate, the method of sticking the plastic plate divided for each equipment of every on the mother glass of at most one sheet was taken. However, these were the methods that productivity was very bad.

[0010] Moreover, in the case of liquid crystal equipment equipped with the touch key, when a touch key was pressed with a finger or a pen, distortion and a display were distorted by the substrate of the liquid crystal cell under it by the thrust, and there was a possibility that a cel gap might change and display nonuniformity etc. might arise. As the cure, these were joined through the spacer for preparing a crevice between a liquid crystal cell and a touch key etc., and the crevice was prepared so that a liquid crystal cell and a touch key might not contact directly. However, by this configuration, the thickness of the whole liquid crystal equipment became thick, and had become the failure of thin-shape-izing of liquid crystal equipment.

[0011] the alignment between substrates from which it be make in order to solve the above-mentioned technical problem , and a desired property be acquire by limit of processing temperature in a manufacture process be difficult for this invention -- etc. -- while manufacture without fault arise , it excel also in productivity , and it aim at offer the liquid crystal equipment which have the suitable structure also for electronic equipment equipped with a touch key , and its manufacture method .

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, liquid crystal equipment of this invention A substrate of a pair with which liquid crystal was pinched, and two or more scanning line and two or more data lines which were formed in the shape of a matrix, A switching element connected to these scanning lines and the data line, and a pixel electrode connected to a switching element, It is liquid crystal equipment which has a common electrode made to generate horizontal electric field between pixel electrodes, and one substrate consists of a plastic plate among

substrates of a pair. The scanning line and two or more data lines of plurality [ top / of another side / substrate ], It is characterized by preparing a switching element, a pixel electrode, and a common electrode.

[0013] this invention persons need to abolish existence of an electrode by the side of a plastic plate and an orientation film, when you examine a solution means of the above-mentioned technical problem -- I thought whether there would be nothing. As mentioned above, even if it used a TFT substrate for a plastic plate and a substrate (this substrate is called a substrate of another side in a claim) of a side which counters, with a configuration using the usual pixel electrode, a common electrode will be needed on a plastic plate like the conventional example 2. An electrode is required for a mist beam plastic plate side at a TFD substrate which used a thin-film diode (it is written as TFD Thin Film Diode and the following) as a switching element.

[0014] on the other hand, if a drive of the so-called in plane switching (it is written as IPS In-Plane-Switching and the following) method which prepares a pixel electrode and a common electrode on a substrate of another side, and drives liquid crystal by horizontal electric field generated between a pixel electrode and a common electrode is adopted, lose an electrode from a plastic plate side -- \*\*\*\*\* was realized. That is, it is the configuration which prepares a pixel electrode and a common electrode which were electrically connected to the scanning line which drives a switching element and a switching element and the data line, and a switching element, and nothing prepares fundamentally on a plastic plate (one substrate) on a substrate of another side.

[0015] Since no patterns which need alignment on a plastic plate primarily stop existing according to this configuration, in case a substrate and a plastic plate of another side are stuck, alignment becomes unnecessary, and telescopic motion of a plastic plate does not serve as a failure of alignment. Therefore, it becomes easy, and enlargement of liquid crystal equipment can adopt a manufacture method of "being picking two or more" at the time of manufacture of a liquid crystal display, and it not only can attain enlargement of each liquid crystal equipment, but it can raise mass-production nature.

[0016] In this invention, a glass substrate of the general former can be used as a material of the above "a substrate of another side." When a glass substrate is used, since a heat-resistant temperature is fully high compared with a plastic plate, a usual method can be used at the time of membrane formation of various films including ITO, and a reliable good film can be formed at it.

[0017] However, a material of "a substrate of another side" may not be restricted to a glass substrate, either, and may use a plastic plate. Although a reliable good film will be obtained in having used a plastic plate, considering previous explanation For example, the inside of a manufacturing process makes a switching element, an electrode, etc. from an elevated temperature using a glass substrate. If how to exfoliate from a glass substrate and imprint these on a plastic plate is also considered and this method is used after these switching elements and an electrode are completed A switching element and an electrode which have a property equivalent to what was made on a direct glass substrate can be formed on a plastic plate. The further thin-shape-izing of liquid crystal equipment and lightweight-ization can be attained by using both substrates as a plastic plate.

[0018] Although liquid crystal equipment of this invention is applicable to any [ of black and white and a color ] display, a color filter is needed in order to consider as color display. Since it is preparing no meanings of this invention in a plastic plate side as much as possible, as for a color filter, it is desirable to prepare in an inside side of a substrate of another side also in this case. By this configuration, electrochromatic display equipment can be realized easily.

[0019] Moreover, although liquid crystal equipment of this invention is applicable to any liquid crystal equipment of a type of a transparency mold, a reflective mold, and a transreflective reflective mold, to consider as a transparency mold, it is necessary to use a substrate with sufficiently high light transmittance for both substrates. On the other hand, when forming a reflecting layer when considering as a reflective mold considers as a solid reflecting layer which a reflecting layer does not serve as an electrode but has only a reflex function although any by the side of a substrate of another side are sufficient a plastic plate side, it can form in a plastic plate side. In this case, since a reflecting layer is formed by solid pattern almost equal to magnitude of a viewing area, there is no trouble in alignment

between substrates in any way.

[0020] And when preparing a reflecting layer in a plastic plate side, a metal membrane may be formed, and you may prepare in an inside side (a liquid crystal side) of a substrate, and may prepare in an external surface side by external etc. When it prepares especially in an inside side of a substrate, in order that light may not penetrate the inside of a substrate, permeability becomes possible [ cheap plastic material with low light transmittance, and using heat-resistant good plastic material ] again, although it is low.

[0021] lose an electrode by the side of a plastic plate -- although \*\*\*\*\* mentioned above, when an electrode of an IPS method is prepared in a substrate of another side, an orientation film by the side of a plastic plate may not necessarily be about an orientation film. The reason is that it displays by rotating the whole liquid crystal molecule in a substrate side by horizontal electric field from a substrate of another side rather than using torsion of a liquid crystal molecule in a liquid crystal layer between substrates according to the display principle in IPS mode. The conventional trouble that burning temperature must choose as an orientation film by the side of a heat-resistant low plastic plate by this what is low and ends is cancelable. However, an orientation film may be prepared in an inside of a plastic plate, improvement in a contrast ratio can be aimed at in that case, and there is also an advantage of display grace improving.

[0022] Furthermore, in liquid crystal equipment of this invention, liquid crystal equipment may be directly equipped with a touch key. Although a touch key might be attached in a front face of a liquid crystal cell when applying liquid crystal equipment to a portable electronic device as mentioned above, conventionally, a gap is opened between a liquid crystal cell and a touch key as a cure in question with which a display is distorted by press of a touch key, and this structure had checked thin shape-ization of liquid crystal equipment. On the other hand, in liquid crystal equipment of this invention, since it is absorbed by deformation of a plastic plate by the side of a part which deformed a front-face side substrate by press, and a rear face, distortion of a display can be reduced. Moreover, effect of a display on cel gap change also becomes small by adoption of an IPS drive method.

[0023] That is, if another expression is carried out, liquid crystal equipment of this invention will be liquid crystal equipment which has a substrate of a pair with which liquid crystal was pinched, and will be characterized by liquid crystal driving by horizontal electric field which one substrate generates from a substrate of another side by consisting of a plastic plate among substrates of said pair.

[0024] A manufacture method of liquid crystal equipment of this invention is the manufacture method of liquid crystal equipment of above-mentioned this invention. A production process which forms two or more scanning line and two or more data lines, switching elements, pixel electrodes, and common electrodes of two or more for liquid crystal equipment at coincidence on a substrate which has only magnitude which can take two or more liquid crystal equipments, A production process which sticks a substrate and a plastic plate which has magnitude corresponding to this substrate through a sealant, It is characterized by having a production process which pours in liquid crystal between said substrates and plastic plates, a production process which separates a plastic plate for each liquid crystal equipment of every, and a production process which separates said substrate for each liquid crystal equipment of every.

[0025] That is, since enlargement of liquid crystal equipment becomes easy since alignment becomes unnecessary at the time of lamination of a substrate and telescopic motion of a plastic plate does not pose a problem as mentioned above, and a manufacture method of "being picking two or more" can be adopted by adoption of liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration at the time of manufacture of a liquid crystal display, mass-production nature can be raised. Thereby, reduction of a manufacturing cost can be aimed at.

[0026] Electronic equipment of this invention is characterized by having liquid crystal equipment of above-mentioned this invention. By having had liquid crystal equipment of this invention, thin-shape-izing of the liquid crystal display section and lightweight-ization can be attained, and it becomes a suitable thing especially for a portable electronic device.

[0027]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of the 1st operation in this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 3 , and drawing 12 below [the gestalt of the 1st operation].

Representative circuit schematics, such as a switching element in two or more pixels arranged in the shape of [ from which drawing 1 constitutes the image display field of the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation ] a matrix, and a signal line, the plan where drawing 2 \*\*\*\*\* (ed) one pixel of \*\* and liquid crystal equipment, the cross section where drawing 3 meets the A-A' line of drawing 2 , and drawing 12 are the mimetic diagrams showing order like the erector of \*\* and liquid crystal equipment later on. In addition, in all the following drawings, in order to make each class and each part material into the magnitude of the degree which can be recognized on a drawing, the contraction scale is changed for each class or every each part material. Moreover, about the whole liquid crystal equipment configuration also including a non-display field, it mentions later.

[0028] With the gestalt of this operation, a plastic plate is used for a bottom substrate (one substrate), a glass substrate is used for a top substrate (substrate of another side), the data line which is a signal line for driving TFT for pixel switching and TFT on a glass substrate and the scanning line, the pixel electrode connected to TFT, and the common electrode which generates horizontal electric field between pixel electrodes are formed, respectively, and the example which constituted the transparency mold liquid crystal display as a whole is explained. That is, the liquid crystal cell consists of combination of a plastic plate-glass substrate, and the glass substrate side serves as a active-matrix substrate.

[0029] As shown in drawing 1 , TFT2 for two or more pixels arranged in the shape of [ which constitutes the image display field of the liquid crystal equipment in the gestalt of this operation ] a matrix to control the pixel electrode 1 and the pixel electrode 1 concerned is formed, and the data line 3 with which a picture signal is supplied is electrically connected to the source concerned of TFT2. The picture signals S1, S2, --, Sn written in the data line 3 may be supplied to line sequential, and you may make it supply them to this order for every group to two or more data lines 3 which adjoin each other. Moreover, the scanning line 4 is electrically connected to the gate of TFT2, and it consists of predetermined timing so that the scan signals G1, G2, --, Gm may be impressed to the scanning line 4 in pulse line sequential at this order. It connects with the drain of TFT2 electrically, and the pixel electrode 1 writes in the picture signals S1, S2, --, Sn supplied from the data line 3 to predetermined timing, when only a fixed period turns on TFT2 which is a switching element.

[0030] Fixed period maintenance of the picture signals S1, S2, --, Sn of the predetermined level written in liquid crystal through the pixel electrode 1 is carried out between the common electrodes mentioned later. When the orientation and order of molecular association change with the voltage levels impressed, liquid crystal modulates light and enables a gradation display. According to the voltage impressed when it was in no MARI White mode, the amount of transmitted lights of incident light decreases, if it is in NOMA reeve rack mode, according to the impressed voltage, the amount of transmitted lights of incident light will increase, and light with the contrast according to a picture signal will carry out outgoing radiation from liquid crystal equipment as a whole. Here, in order to prevent the held picture signal leaking, storage capacitance 5 is added to the liquid crystal capacity and juxtaposition which are formed between the pixel electrode 1 and a common electrode. Storage capacitance 5 is formed through the dielectric film between the drain of TFT2, and the capacity line 6 which supplies constant potential.

[0031] Although drawing 2 is the plan which \*\*\*\*\* (ed) one pixel, since there is no pattern in a plastic plate side as the meaning of this invention, it is the plan showing the condition of having looked up at the pattern on the glass substrate which constitutes a top substrate from the bottom substantially. The liquid crystal which can respond to IPS mode between the substrates of the pair which the liquid crystal display of the gestalt of this operation becomes from a top substrate and a bottom substrate is pinched. The pattern configuration of a top substrate is prepared in the shape of a matrix so that two or more data lines 3 which extend in the lengthwise direction in drawing, and two or more scanning lines 4 which extend in the longitudinal direction in drawing may cross mutually, as shown in drawing 2 . The field surrounded with the data line 3 which these-adjoints, and the scanning line 4 constitutes 1 pixel of the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation.

[0032] The semiconductor layer 8 is formed so that the lower part of the scanning line 4 may be crossed

in the portion at the lower left of a pixel, the source electrode 9 which branched from the data line 3 to the source field by the side of the end of the semiconductor layer 8 is connected to the drain field by the side of the other end, respectively, and the pixel electrode 1 constitutes TFT2 for pixel switching in this portion. The pixel electrode 1 has two electrode fingers 1a which extends in a lengthwise direction near a center and at the right end of the pixel, and is formed in the shape of a ctenidium. On the other hand, the common electrode 11 of the shape of a ctenidium which has two electrode fingers 11a which extends in a lengthwise direction is formed in the center section and left end of a pixel.

[0033] Next, although the cross-section structure of a pixel portion is explained, the cross-section structure of TFT2 is easy to be the thing of the general former, and illustration here and explanation are omitted. As shown in drawing 3, the common electrode 11 with which the top substrate 13 is from metal membranes, such as aluminum, on the inside side (liquid crystal side) of a glass substrate 14 is formed, and the color filter 17 which consists of a pigment layer 15 of the color from which R (red), G (green), and B (blue) differ, and a protection-from-light layer 16 (black matrix) which shades between these pigment layers 15 is formed on the common electrode 11. The signal line of TFT2 and the data line 3, and scanning-line 4 grade is arranged to the field of the above-mentioned protection-from-light layer 16.

[0034] On the color filter 17, in order to carry out flattening of the level difference by each pigment layer 15 or the protection-from-light layer 16, the overcoat layer 18 which consists of an insulator layer is formed, and the pixel electrode 1 and the data line 3 which consist of the same layer of metal membranes, such as aluminum, are formed on the overcoat layer 18. And the orientation film 19 which consists of polyimide etc. all over the top substrate 13 is formed. As for the surface of the orientation film 19, level orientation processing is made by rubbing processing etc. However, since IPS mode is used with the gestalt of this operation, compared with the case of the liquid crystal drive method by the vertical electric field between vertical substrates, orientation restraining force may be weak.

[0035] On the other hand, the bottom substrate 21 consists of only plastic plates 22. As a concrete material of a plastic plate 22, the plastic sheet which consists of methacrylate system resin, acrylate system resin, a polycarbonate, polyether sulphone, cyanuric acid triaryl ester (triaryl SHIANU rate), etc., for example, or plastic film is used. Although the thickness of a plastic plate 22 has desirable about 50-2000 micrometers, about 50-300 micrometers is more desirable. In addition, although illustration is omitted, in order to compensate the thermal resistance of a plastic plate 22, gas-proof permeability, solvent resistance, etc., it is desirable to coat and use various kinds of protective coats for the surface of a plastic plate in fact. Moreover, although the orientation film is not formed in the bottom substrate 21 side with the gestalt of this operation, it is satisfactory especially if it carries out from the display principle in IPS mode. However, an orientation film may be formed in the inside of the bottom substrate 21. Thereby, improvement in a contrast ratio can be aimed at and display grace may improve.

[0036] And while the incidence side polarizing plate 23 (polarizer) is formed in the external surface side of the bottom substrate 21, the outgoing radiation side polarizing plate 24 (analyzer) is formed in the external surface side (observer side) of the top substrate 13, and the lighting system 25 (back light) is formed under the bottom substrate. Therefore, with the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation, the light from a lighting system 25 carries out the sequential transparency of the incidence side polarizing plate 23, the bottom substrate 21, liquid crystal 26, the top substrate 13, and the outgoing radiation side polarizing plate 24, and goes into an observer's eyes. the display principle of the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation -- fundamental -- IPS mode -- it is even -- it carries out -- \*\*\*\*ing -- as a liquid crystal material -- positive and negative -- various kinds of setup, such as the direction of initial orientation of the liquid crystal molecule accompanying the things and it whether to use a thing with which dielectric constant anisotropy, and transparency shaft orientation of each polarizing plate, can be chosen suitably.

[0037] In manufacturing the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, production of the top substrate 13 is fundamentally good by the manufacture method of the common knowledge equipped with the electrode of the IPS method of the general former. However, when performing color display, it is desirable to form a color filter in a top substrate. If it says roughly, sequential formation of



the semiconductor layer 8, the scanning line 4, and the common electrode 11 will be carried out on a glass substrate 14, and a color filter 17 will be formed on it. Next, what is necessary is to form the data line 3 and the pixel electrode 1, and just to form the orientation film 19 finally, after forming the overcoat layer 18. Moreover, the bottom substrate 21 side should just prepare a plastic plate 22. However, if an erector sees through the whole, it completely differs from the conventional method. That is, when manufacturing the liquid crystal equipment using a plastic plate conventionally, the method of sticking the plastic plate which manufactured according to the individual for each equipment of every, or was divided for each equipment of every on the mother glass of one sheet was taken. On the other hand, according to the configuration of the gestalt of this operation, many picking usually used with the liquid crystal equipment using two glass substrates can be performed. The case of four-piece picking is mentioned as an example, and it explains like this erector using drawing 12.

[0038] First, as shown in drawing 12 (1), after preparing four glass substrates 32 which carried out panel part package formation, respectively for the pattern shown in the plastic plate 31 and drawing 2 of work size (only magnitude which can take the liquid crystal equipment for four pieces with the gestalt of this operation), For example, the spacer 33 for holding the gap between two substrates uniformly on the upper surface of a plastic plate 31 is sprinkled, and the sealant 34 for closing liquid crystal is formed in the electrode forming face of a glass substrate 32 by screen-stencil etc. Next, as shown in drawing 12 (2), where these two substrates 31 and 32 are piled up, a sealant 34 is stiffened, and two substrates 31 and 32 are stuck. next, the glass substrate 32 side as shown in drawing 12 (3), after a cutter etc. cuts a plastic plate 31 side -- a diamond glass scribe, a break machine, etc. -- using -- a scribe -- it chips and divides into each liquid crystal cell 35 (empty cel).

[0039] Then, as shown in drawing 12 (4), liquid crystal 26 is poured into the gap between two substrates 31 and 32 using the liquid crystal injector 36 from the liquid crystal inlet 37 which is opening of the sealant 34 of each liquid crystal cell 35. As shown in drawing 12 (5), the rest closes the liquid crystal inlet 37 with a sealing agent 38, and liquid crystal equipment completes it by sticking a polarizing plate on both sides. In addition, after dividing into four liquid crystal cells 35 completely here, it explained that liquid crystal 26 was poured in, but it is easy to be natural even if it pours in liquid crystal, where it carried out the scribe only of the one direction in every direction from the substrate stuck in work size and two or more cels are connected in the shape of a strip of paper. If a lighting system, the various substrates for a drive, etc. are mounted to this liquid crystal equipment and it finally contains in a case, it will complete as a liquid crystal display.

[0040] While the pixel electrode 1 of the shape of a ctenidium which constitutes the electrode of the data line 3 which drives TFT2 and TFT2 and the scanning line 4, and an IPS method and the common electrode 11, and a color filter 17 are formed in the top substrate 13 (glass substrate 14) side in the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation as shown in drawing 3 Since nothing is prepared in the bottom substrate 21 (plastic plate 22) side, namely, no patterns which need alignment on a plastic plate 22 exist In case both the substrates 13 and 21 are stuck, alignment becomes unnecessary, and telescopic motion of a plastic plate 22 does not pose a problem. Therefore, it becomes easy, and enlargement of liquid crystal equipment can adopt two or more manufacture methods of picking at the time of manufacture of liquid crystal equipment, and it not only can attain enlargement of each liquid crystal equipment, but it can produce electrochromatic display equipment by the high manufacture method of productivity.

[0041] Moreover, since all of TFT2, various electrodes, a signal line, an orientation film, etc. are formed in the glass substrate 14 side, hot processing can be used in the formation production process of the various films which constitute these, and a reliable good film can be formed. Consequently, the switching element excellent in electrical characteristics or reliability, an electrode, wiring, and an orientation film can be obtained. Furthermore, there is no trouble which chooses the special manufacture process to which processing in ordinary temperature is performed, and a manufacturing installation.

[0042] Thus, the liquid crystal display which employed efficiently the advantage which the plastic plate that ease [ thin-shape/ lightweight-izing and /-izing ] and the curved surface display not breaking are possible has is easily realizable. Since this liquid crystal display uses IPS mode for the display in

addition to it, the advantage of the wide-field-of-view angle which IPS mode has can also be acquired. [0043] The gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained with reference to drawing 4 below [the gestalt of the 2nd operation]. Although the example of transparency mold electrochromatic display equipment was given with the gestalt of the 1st operation, the gestalt of this operation gives and explains the example of reflective mold electrochromatic display equipment. The superficial pattern configuration which still contains the electrode of IPS methods, such as signal lines, such as a basic configuration as liquid crystal equipment, TFT shown in drawing 2, the data line, and the scanning line, a pixel electrode, and a common electrode, etc. specifically is completely the same as that of the gestalt of the 1st operation. Therefore, with the gestalt of this operation, only a different portion using the cross section of drawing 4 equivalent to drawing 3 of the gestalt of the 1st operation is explained, and detailed explanation of an intersection is omitted. Moreover, in drawing 4, the same sign is given to drawing 3 and a common configuration member.

[0044] As shown in drawing 4, a glass substrate 14 is used for the top substrate 13 (substrate of another side), and as for the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation, the data line 3 which is a signal line for driving TFT2 and TFT2 for pixel switching on a glass substrate 14 and the scanning line 4, the pixel electrode 1 connected to TFT2, the common electrode 11 which generates horizontal electric field between the pixel electrodes 1, and the color filter 17 grade are formed. The configuration of the top substrate 13 is completely the same as that of the gestalt of the 1st operation.

[0045] On the other hand, the reflecting layer 42 which the configuration of the bottom substrate 41 becomes from a metal membrane with the high reflection factor of aluminum, silver, etc. throughout the inside of a plastic plate 22 is formed, and the orientation film 43 is formed on the reflecting layer 42. After the outdoor daylight which carries out incidence from the top substrate 13 side, such as the natural light and illumination light, penetrates the top substrate 13 and liquid crystal 26 and reflects on the surface of a reflecting layer 42 by this configuration in the case of the gestalt of this operation, liquid crystal 26 and the top substrate 13 are penetrated again, and it goes into an observer's eyes. Therefore, in order to scatter the reflected light over homogeneity covering a to some extent large angle, the scattering layer which consists of resin in which minute irregularity was formed on the thing and the surface which distributed the particle of the shape of a bead from which a refractive index differs in resin, such as an acrylic, may be formed on a reflecting layer 42. Or irregularity may be given to the surface of the reflecting layer 42 formed on it by forming irregularity in the inside of a plastic plate 22. In addition, as well as the top substrate 13 side when forming the orientation film 43 on the bottom substrate 41, it is not necessary to have strong orientation restraining force.

[0046] Moreover, the polarizing plate 24 is formed in the external surface (screen) of the top substrate 13. This polarizing plate 24 serves both as a polarizer and an analyzer. Therefore, in the case of the gestalt of this operation, the presentation of liquid crystal, the cel gap, etc. are adjusted so that  $\lambda/4$  of retardation accommodation can be performed in ON/OFF of liquid crystal. Furthermore, a phase contrast board may be formed in the external surface of the top substrate 13.

[0047] With the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation, the reflecting layer 42 and the orientation film 43 are formed in the plastic plate 22 side to nothing having been prepared in the plastic plate 22 side with the gestalt of the 1st operation. However, and since what is necessary is just to form by the solid pattern, the alignment by the side of a glass substrate 14 is unnecessary too. [ neither a reflecting layer 42 nor the orientation film 43 ] [ patterning ] therefore, it not only can attain enlargement of the liquid crystal equipment of each [ that telescopic motion of a plastic plate 22 does not pose a problem ], but Since an element, an electrode, and wiring can be formed by high temperature processing which can adopt two or more manufacture methods of picking, and can produce electrochromatic display equipment by the high manufacture method of mass-production nature It excels in electrical characteristics or reliability and the same effect as the gestalt of the 1st operation that the liquid crystal equipment which employed the advantage of a plastic plate efficiently is obtained can be acquired.

[0048] Moreover, in the case of the gestalt of this operation, unlike the gestalt of implementation of the 1st of the configuration of a transparency mold, light will not penetrate the interior of a plastic plate 22 by having formed the reflecting layer 42 in the inside side of the bottom substrate 41. Therefore,

although methacrylate system resin, acrylate system resin, a polycarbonate, polyether sulphone, the triaryl SHIANU rate of the ability of the material used with the gestalt of the 1st operation to be used, etc. are natural, permeability can also use heat-resistant high plastic material like polyimide more low rather than these plastics. The further effect that a reliable orientation film can be used by this is also acquired.

[0049] The gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained with reference to drawing 5 below [the gestalt of the 3rd operation]. Although the example of reflective mold electrochromatic display equipment was given with the gestalt of the 2nd operation, the gestalt of this operation also shows other gestalten of reflective mold electrochromatic display equipment. Therefore, only a portion which is different using the cross section of drawing 5 equivalent to drawing 3 of the gestalt of the 1st operation also with the gestalt of this operation is explained, and detailed explanation of an intersection is omitted. Moreover, in drawing 5, the same sign is given to drawing 3, drawing 4, and a common configuration member.

[0050] As shown in drawing 5, a glass substrate 14 is used for the top substrate 13 (substrate of another side), and as for the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation, the data line 3 which is a signal line for driving TFT2 and TFT2 for pixel switching on a glass substrate 14 and the scanning line 4, the pixel electrode 1 connected to TFT2, the common electrode 11 which generates horizontal electric field between the pixel electrodes 1, and the color filter 17 grade are formed. The configuration of the top substrate 13 is completely the same as that of the gestalt of the 1st and the 2nd operation.

[0051] By the gestalt of the 2nd operation, as for the configuration of the bottom substrate 45, the polarizing plate 47 with reflecting layer 46 is installed in the external surface of a plastic plate 22 with the gestalt of this operation to the reflecting layer 42 having been formed in the inside side of a plastic plate 22. The reflecting layer 46 which consists of a metal membrane with the high reflection factor of aluminum, silver, etc. is formed in one side of a common polarizing plate, and this polarizing plate 47 is arranged so that a reflecting layer 46 side may be on an external surface side. Moreover, the orientation film 43 is formed in the inside of a plastic plate 22. Therefore, after in the case of the gestalt of this operation the outdoor daylight which carries out incidence from the top substrate 13 side, such as the natural light and illumination light, penetrates the top substrate 13, liquid crystal 26, the bottom substrate 45, and a polarizing plate 47 and reflects on the surface of a reflecting layer 46, a polarizing plate 47, the bottom substrate 45, liquid crystal 26, and the top substrate 13 are penetrated again, and it goes into an observer's eyes. The means for scattering the reflected light over homogeneity covering a certain amount of angle may be added like [ in the gestalt of this operation ] the gestalt of the 2nd operation.

[0052] The point that the alignment of a plastic plate 22 and a glass substrate 14 is unnecessary also about the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation is the same as the gestalt of the 2nd operation. therefore, it not only can attain enlargement of the liquid crystal equipment of each [ that telescopic motion of a plastic plate 22 does not pose a problem ], but Since an element, an electrode, and wiring can be formed by high temperature processing which can adopt two or more manufacture methods of picking, and can produce electrochromatic display equipment by the high manufacture method of mass-production nature It excels in electrical characteristics or reliability and the 1st that the liquid crystal equipment which employed the advantage of a plastic plate efficiently is obtained, and the same effect as the gestalt of the 2nd operation can be acquired.

[0053] Generally, when a color filter is arranged to a top substrate side in case reflective mold electrochromatic display equipment is constituted, and a reflecting layer is arranged to the external surface side of a bottom substrate, in order that the light which carries out incidence with a certain amount of angle may go and come back to the interior of a thick bottom substrate, there is concern which duplex projection and color mixture generate with parallax. This problem is remarkable when the usual glass substrate is used for a bottom substrate. In that respect, in the case of the gestalt of this operation, since the bottom substrate 45 is the plastic plate 22 with a thickness of about 50-250 micrometers [ at most ], the duplex projection and color mixture by parallax hardly become with a problem, but the good display screen is obtained.

[0054] The gestalt of operation of the 4th of this invention is explained with reference to drawing 6 below [the gestalt of the 4th operation]. Although the gestalt of this operation explained the example of liquid crystal equipment equipped with the touch key, the thing of the gestalt of the 1st operation was adopted as a basic configuration of the liquid crystal equipment to apply. Therefore, only a portion which is different using the cross section of drawing 6 equivalent to drawing 3 of the gestalt of the 1st operation also with the gestalt of this operation is explained, and detailed explanation of an intersection is omitted. Moreover, in drawing 6, the same sign is given to drawing 3 and a common configuration member.

[0055] As shown in drawing 6, a glass substrate 14 is used for the top substrate 13 (substrate of another side), and as for the liquid crystal equipment of the gestalt of this operation, the data line 3 which is a signal line for driving TFT2 and TFT2 for pixel switching on a glass substrate 14 and the scanning line 4, the pixel electrode 1 connected to TFT2, the common electrode 11 which generates horizontal electric field between the pixel electrodes 1, and the color filter 17 grade are formed. The bottom substrate 21 consists of only plastic plates 22. And while the incidence side polarizing plate 23 (polarizer) is formed in the external surface side of the bottom substrate 21, the outgoing radiation side polarizing plate 24 (analyzer) is formed in the external surface side (observer side) of the top substrate 13, and the lighting system 25 (back light) is formed under the bottom substrate. The above configuration is completely the same as that of the gestalt of the 1st operation.

[0056] And with the gestalt of this operation, the touch key 51 is arranged at the external surface side of the outgoing radiation side polarizing plate 24. Although illustration of the detailed structure of the touch key 51 used here is omitted, there are a resistance contact method, a capacitive sensing method, etc. as a method of location detection, and opposite arrangement of the substrate of the pair which formed the transparent electrode of a predetermined configuration in the inside anyway is carried out.

[0057] Since an element, an electrode, and wiring can form by high temperature processing which can produce liquid-crystal equipment by the high manufacture method of mass-production nature since enlargement of liquid-crystal equipment can be attained also in the liquid-crystal equipment of the gestalt of this operation and it can adopt two or more manufacture methods of picking, it excels in electrical characteristics or reliability and the same effect as the gestalt of the 1st - the 3rd operation that the liquid-crystal equipment which employed the advantage of a plastic plate efficiently is obtained can acquire.

[0058] Furthermore in the case of the gestalt of this operation, the touch key 51 also transforms the part and glass substrate 14 which deformed by press, but since the deformation is absorbed by deformation of a plastic plate 22, the gap between two substrates is mostly maintained at homogeneity, and can mitigate a problem for distortion of the display accompanying the press which had become a problem conventionally with liquid crystal equipment equipped with the touch key 51. That is, since it is convenient even if it sticks the touch key 51 directly on liquid crystal equipment, without leaving a space, thin shape-ization of equipment can be attained. Moreover, since the IPS drive method is adopted, the effect of the display on cel gap change also becomes small. Consequently, the suitable liquid crystal display for small pocket devices, such as a clock, a calculator, and an electronic notebook, can be offered.

[0059] In addition, although the gestalt of this operation showed the example which possesses a touch key to being based on the liquid crystal equipment of the gestalt of the 1st operation, the configuration of the liquid crystal equipment possessing a touch key may not be restricted to this, may be provided to the 2nd and the liquid crystal equipment of the gestalt of the 3rd operation, and may be provided to the liquid crystal equipment of other configurations.

[0060] The whole liquid crystal equipment configuration of the gestalt of the above-mentioned implementation including a non-display field is explained below the [whole liquid crystal equipment configuration]. In addition, a plastic plate and a bottom substrate explain [ a top substrate ] as a glass substrate here. As the whole liquid crystal equipment configuration is shown in drawing 7, the sealant 34 is formed along the edge on the glass substrate 14 by the side of the top substrate 13, and the protection-from-light film 54 as a rim of duct mouths is formed in parallel to the inside. The data-line

drive circuit 55 and the terminal 56 for external circuit connection are formed in the field of the outside of a sealant 34 along with one side of the top substrate 13, and the scanning-line drive circuit 57 is established in it along with two sides which adjoin this one side. Furthermore, two or more wiring 58 for connecting between the scanning-line drive circuits 57 established in the both sides of an image display field is formed in one side in which the top substrate 13 remains.

[0061] And as shown in drawing 8, the plastic plate 22 by the side of the bottom substrate 21 with the almost same outline as the sealant 34 shown in drawing 7 has fixed to the top substrate 13 by the sealant 34, and liquid crystal 26 is enclosed between the top substrate 13 and the bottom substrate 21.

Moreover, opening prepared in the sealant 34 shown in drawing 7 is the liquid crystal inlet 37, and the closure is carried out with the sealing agent 38.

[0062] The example of electronic equipment equipped with the liquid crystal display of the gestalt of the [electronic equipment] above-mentioned implementation is explained. Drawing 9 is the perspective diagram having shown an example of a cellular phone. In drawing 9, a sign 1000 shows the main part of a cellular phone, and the sign 1001 shows the liquid crystal display section using the above-mentioned liquid crystal display.

[0063] Drawing 10 is the perspective diagram having shown an example of wrist watch mold electronic equipment. In drawing 10, a sign 1100 shows the main part of a clock, and the sign 1101 shows the liquid crystal display section using the above-mentioned liquid crystal display.

[0064] Drawing 11 is the perspective diagram having shown an example of pocket mold information processors, such as a word processor and a personal computer. In drawing 11, the liquid crystal display section for which the sign 1200 used the information processor for and the sign 1202 used the liquid crystal display of the above [ the input sections such as a keyboard, and a sign 1204 / the main part of an information processor and a sign 1206 ] is shown.

[0065] It has in the crack the advantage that a pile and a curved surface display are possible, and becomes a suitable thing for this kind of portable electronic device while it can attain thin-shape-izing of the liquid crystal display section, and lightweight-ization, since the electronic equipment shown in drawing 9 - drawing 11 is equipped with the liquid crystal display section which used the liquid crystal equipment of the gestalt of the above-mentioned implementation.

[0066] In addition, the technical range of this invention can add various modification in the range which is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation and does not deviate from the meaning of this invention. For example, although the gestalt of the 1st operation showed the example of high-reflective-liquid-crystal equipment with the gestalt of the example of transparency mold liquid crystal equipment, the 2nd, and the 3rd operation, this invention is also applicable to the transfective high-reflective-liquid-crystal equipment which combines the reflecting layer with the function which reflects and penetrates light at a certain amount of rate called the so-called half mirror or the reflecting layer which formed the window part for light transmission in each pixel, and a lighting system.

[0067] Moreover, when high-reflective-liquid-crystal equipment was constituted from a gestalt of the 2nd and the 3rd operation, the example which formed the reflecting layer in the plastic plate side was shown, but if it is permissible that the configuration by the side of a glass substrate becomes quite complicated, a reflecting layer may also be formed in the glass substrate side which forms TFT, a color filter, etc., and you may make it the configuration which uses a plastic plate as a top substrate (observer side). Moreover, although the gestalt of implementation of all above showed the example of electrochromatic display equipment, of course, this invention may be applied to the liquid crystal equipment of monochrome display without a color filter.

[0068] Moreover, although the combination of a glass substrate and a plastic plate constituted liquid crystal equipment from the gestalt of implementation of all above, liquid crystal equipment may consist of plastic plates of two sheets. In this case, the inside of a manufacturing process forms a switching element, an electrode, etc. on a glass substrate, and if the method of exfoliating from a glass substrate and imprinting on a plastic plate is taken after these switching elements and an electrode are completed, it can form the switching element and electrode which have a property equivalent to what was made on the direct glass substrate. Or if it is the range which can permit the fall of a certain amount of property,

of course, it will not matter although an element, an electrode, etc. are directly made on a plastic plate. Further thin-shape-izing of liquid crystal equipment and lightweight-ization can be attained by using both substrates as a plastic plate. It cannot pass over the concrete publication of the material of pattern configurations, such as an electrode furthermore illustrated with the gestalt of the above-mentioned implementation, and wiring, and various films, thickness, etc. to a mere example, but it can be changed suitably.

[0069]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the alignment of the plastic plate which forms the substrate of a pair, and the substrate of another side becomes unnecessary according to the liquid crystal equipment of this invention as explained to details, Since telescopic motion of a plastic plate does not pose a problem but it not only can attain enlargement of each liquid crystal equipment, but it can adopt two or more manufacture methods of picking Since an element, an electrode, and wiring can be formed by high temperature processing which can produce liquid crystal equipment by the high manufacture method of mass-production nature, it excels in electrical characteristics or reliability and the effect that the liquid crystal equipment which employed the advantage of a plastic plate efficiently can be offered is acquired. Moreover, there is also no problem on a display, it can have a touch key, and the suitable liquid crystal equipment especially for a portable electronic device can be realized.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

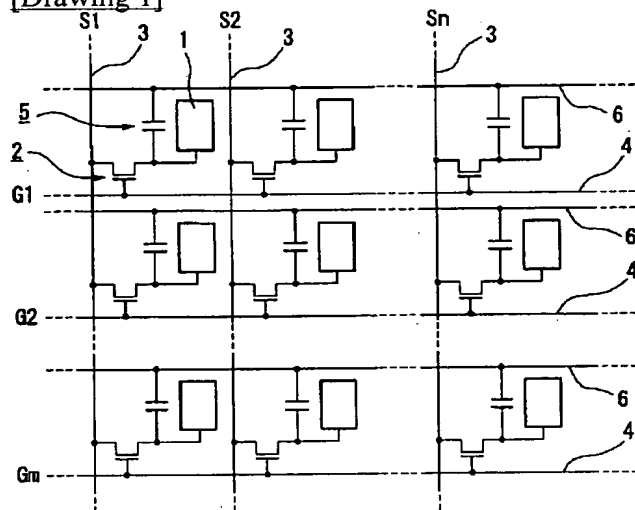
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

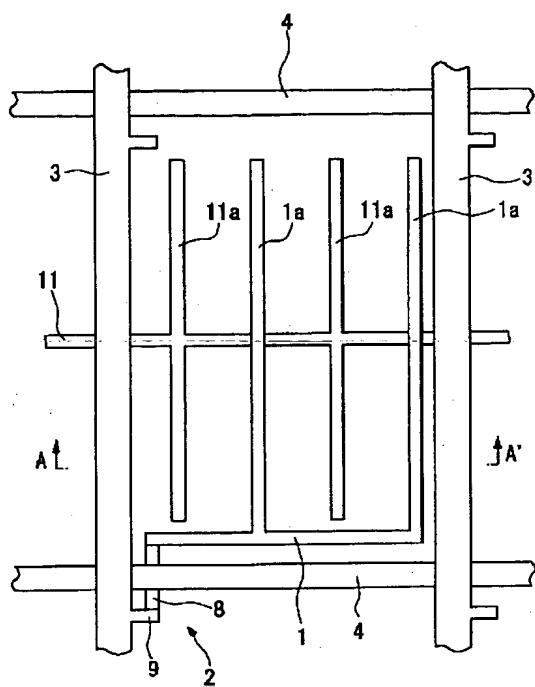
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

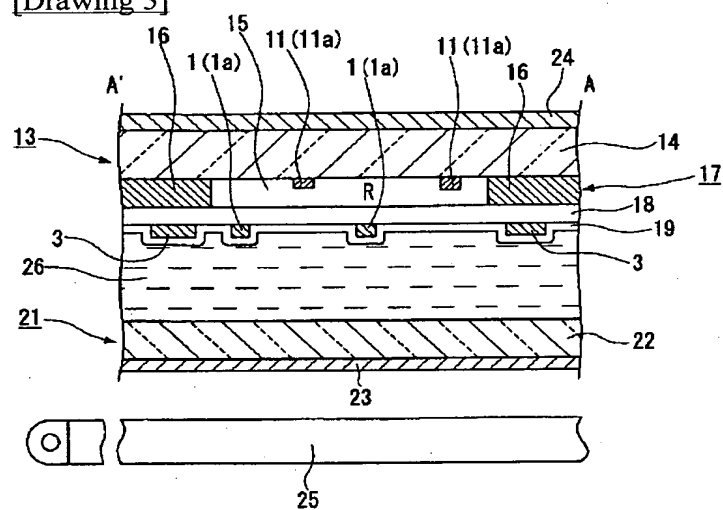
**DRAWINGS**

---

**[Drawing 1]****[Drawing 2]**

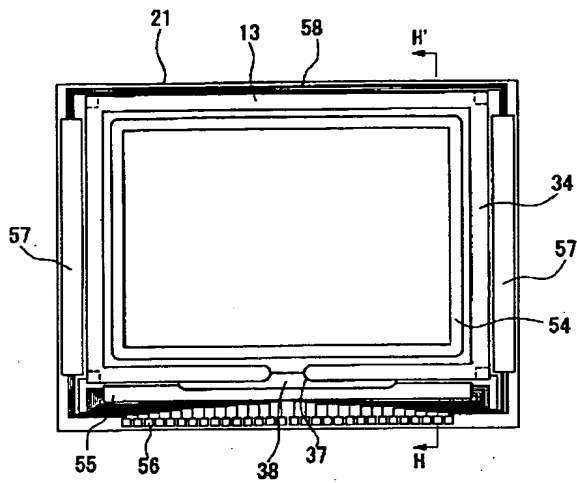


[Drawing 3]

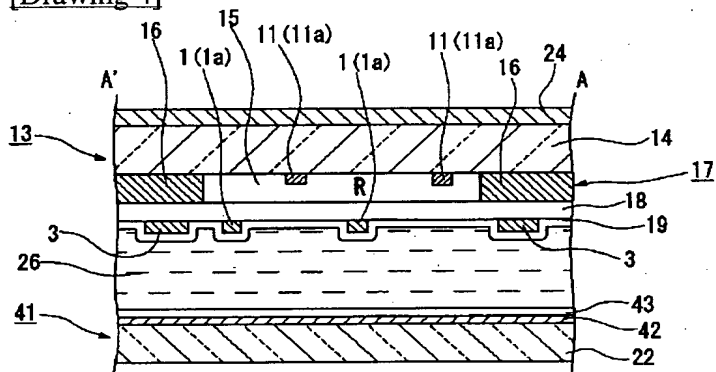


[Drawing 7]

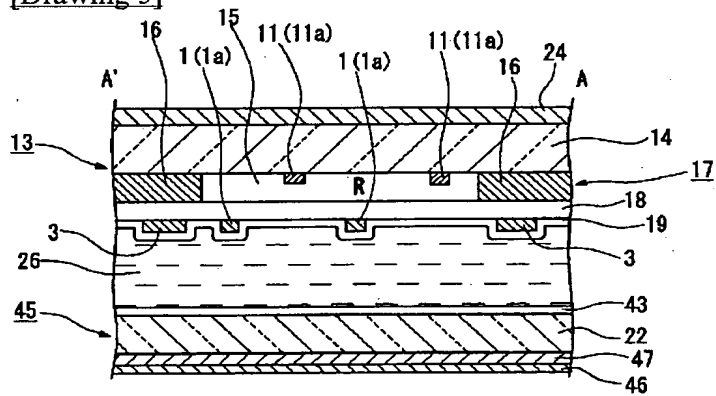




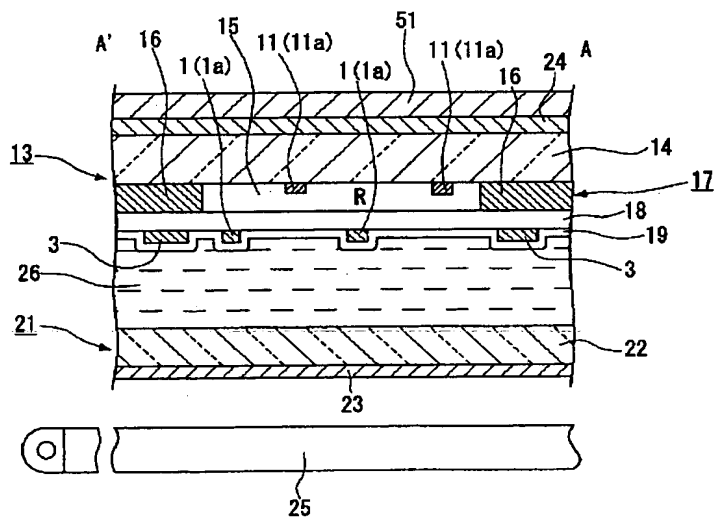
[Drawing 4]



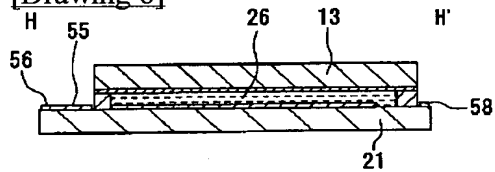
[Drawing 5]



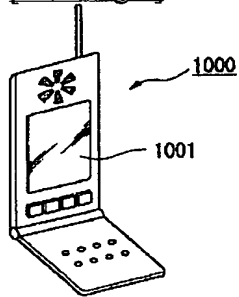
[Drawing 6]



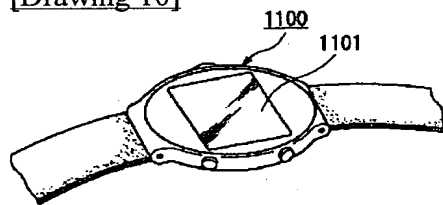
[Drawing 8]



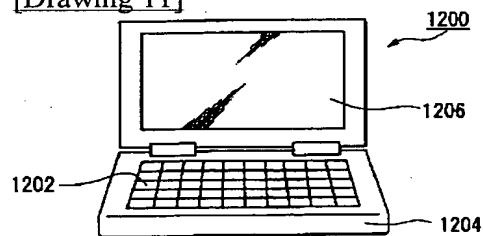
[Drawing 9]



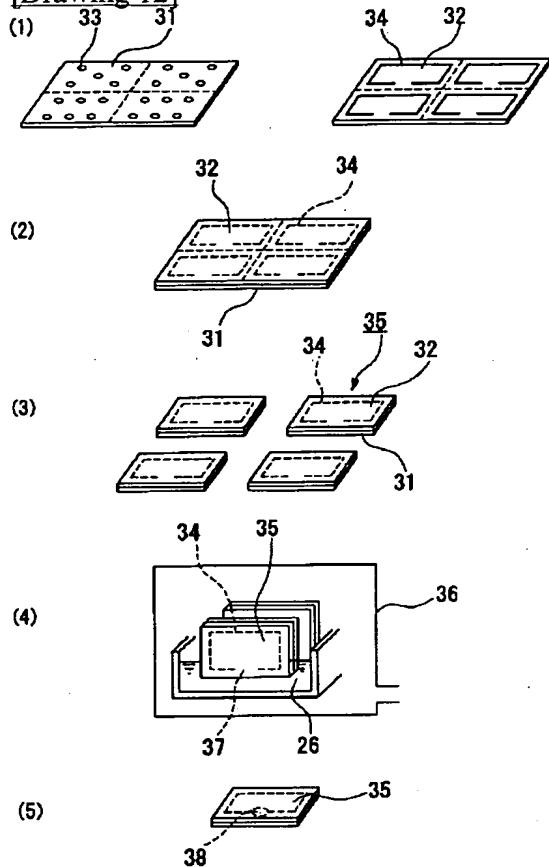
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



---

[Translation done.]

